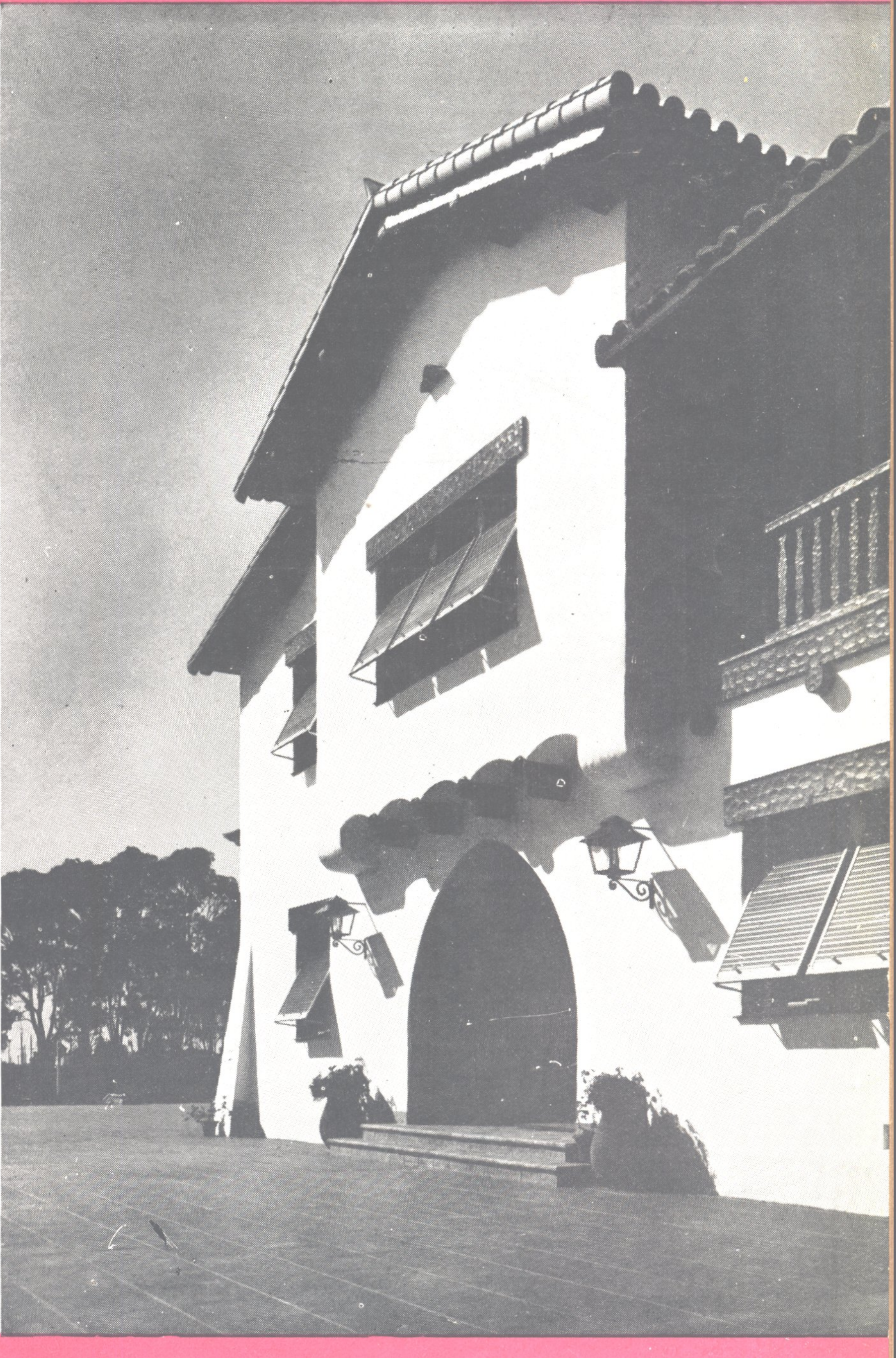
CACYA

1



Buenos Aires, Enero de 1941

Año XIV • Núm. 164

La Revista del Centro de Arquitectos Constructores de obras y Anexos

CACYA

La Revista del Centro de Arquitectos Constructores de obras y Anexos



Sumario

Año XIV — Buenos Aires, Enero de 1941 — Nº 164

REGISTRO NACIONAL de la Propiedad Intelectual Nº 071687 — 7-2-40

Oficinas
Cangallo 521 — U.T. 33 Av. 8864

Director
Miguel Siquier, hijo

Administrador
Luis A. Romero

Precio de suscripción anual:

Capital Federal	$ 5.—	m|n.
Provincias	" 5.—	"
Extranjero	" 6.—	"

NUMEROS SUELTOS

Del mes de aparición	$ 0.50
De mes atrasado	" 0.60

CONCESIONARIOS DE VENTA
Capital Federal:
Sr. Felipe Terán.
Interior y Extranjero:
El Distribuidor Americano, Reconquista 972, Buenos Aires, U. T. 31 Retiro 9458.

La Dirección no mantiene correspondencia sobre los trabajos no solicitados para la publicación ni se responsabiliza de los mismos.

CORREO ARGENTINO — TARIFA REDUCIDA — CONCESION Nº 104 — FRANQUEO PAGADO

LA VIVIENDA POPULAR

El Senado de la Nación aprobó el proyecto de ley que tiende a la solución del problema de la vivienda popular. Ha podido observarse una coincidencia absoluta en los puntos básicos del proyecto, ya que los diferentes sectores de la Cámara sostuvieron como lo habían hecho sus representantes en la comisión especial parlamentaria, que es imprescindible afrontar las dificultades de una organización nacional que construya habitaciones en la medida necesaria, para evitar el hacinamiento y ese índice social deplorable que el miembro informante no titubeó en destacar, y que se concreta en la manifiestación hecha a través del debate, donde se dijo que el 80 o|o de las familias obreras argentinas viven en una sola habitación.

Este problema de la vivienda popular argentina se ha venido presentando con caracteres graves, acentuándose año a año, como un contraste con el adelanto de la edificación general que el progreso técnico y la preocupación por dar comodidades nuevas al edificio comercial o la residencia de la familia de recursos resultan evidentes. El Estado no realiza en el país una obra útil en este sentido, como no la realizan las entidades particulares, ya que la ley de Casas Baratas, sancionada en 1914, no llegó a concretarse a través de ese largo período de acentuado progreso argentino, sino en la construcción de 666 viviendas, aun cuando se cuenten en ellas algunas de tipo colectivo. Por otra parte, el organismo creado por la ley 9677 se circunscribió a la Capital Federal, dejando en el mayor abandono a las provincias. Y aunque éstas hayan demostrado en determinados momentos preocupaciones por solucionar parcialmente el problema, lo real es que no hubo la vigorosa acción sistemática que las necesidades exigen.

El hacinamiento de la familia obrera no admite discusión. Desde su punto de vista social y sanitario ha sido condenado abiertamente por las diferentes tendencias políticas e ideológicas del Congreso. Es mal que salta a la vista y en cuya consideración huelga la sutileza. Tan firmes resultan sus manifestaciones que la estadística, aún considerada superficialmente, dice de la magnitud de la cuestión. El conventillo de las capitales parece perpetuarse con su falta de higiene, su obligatoria promiscuidad, y la convivencia de núcleos que provoca inconvenientes variados, los que atentan contra la tranquilidad y el aislamiento tan necesario para desenvolver la vida familiar.

El Senado da, en principio, el instrumento legal necesario. Crea el Instituto Nacional que era indispensable para desarrollar una obra integral, de modo que podamos seguir el ejemplo de Estados Unidos, donde en el período de tiempo que media de 1921 a 1931 se construyeron viviendas familiares por valor de 25 millones de dólares o sea aproximadamente 100 millones de nuestra moneda. El plan estudia esta realización en conjunto y destina 40 millones de pesos para el primer año de funcionamiento de ese organismo, con posibilidades de llevar la magnitud del plan hasta el empleo de 200 millones. Trata en una palabra de evitar, como bien dijo el miembro informante de la comisión especial, que se siga construyendo gota a gota y paso a paso". Es un proceso de obras públicas que necesita acelerarse, porque gran parte de los males que afectan al país en su desenvolvimiento social y ético derivan del excesivo hacinamiento, del conventillo antihigiénico, de la vivienda rural desprovista de comodidades, generalmente sucia y en la mayoría de los casos de dimensiones exigüas.

Debe llegarse a la conclusión de que el Senado ha enfocado el problema con sentido realista interpretando la tendencia que llevó al P. E. a incluir la solución de la vivienda entre los determinantes principales del plan de reactivación. En las excepciones fiscales, eximiendo de impuestos y en las de carácter civil que crean para los adquirentes protecciones superiores a las que son comunes en la legislación, quiere asentar el éxito del plan. Demuestra que la familia argentina necesita para su integración y desenvolvimiento disponer de lo que debe ser su verdadero hogar.

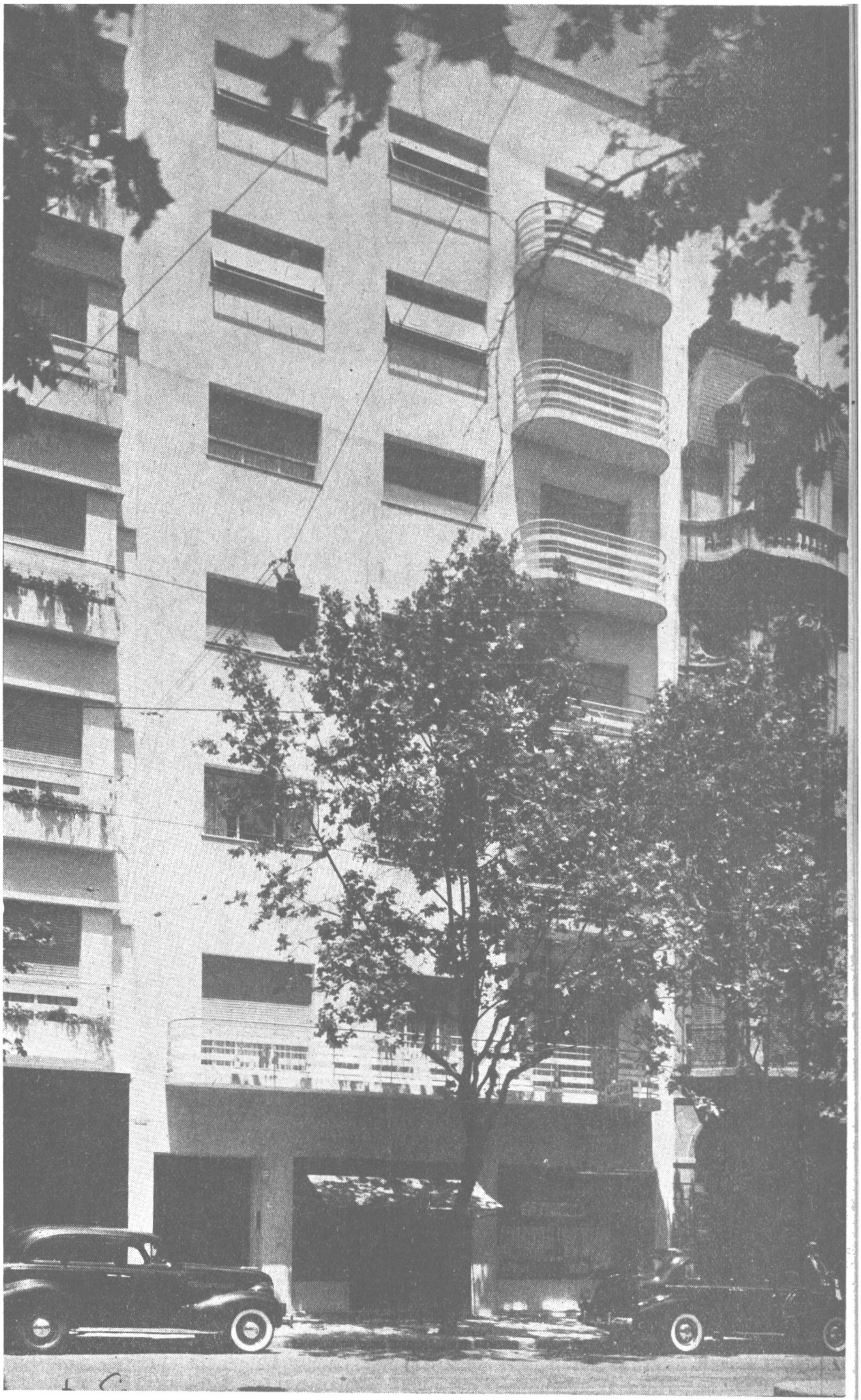
Propiedad de la Sra. Elisa Seeber de Martínez e Hijos

•

Arquitecto
MARIO MARTINEZ SEEBER

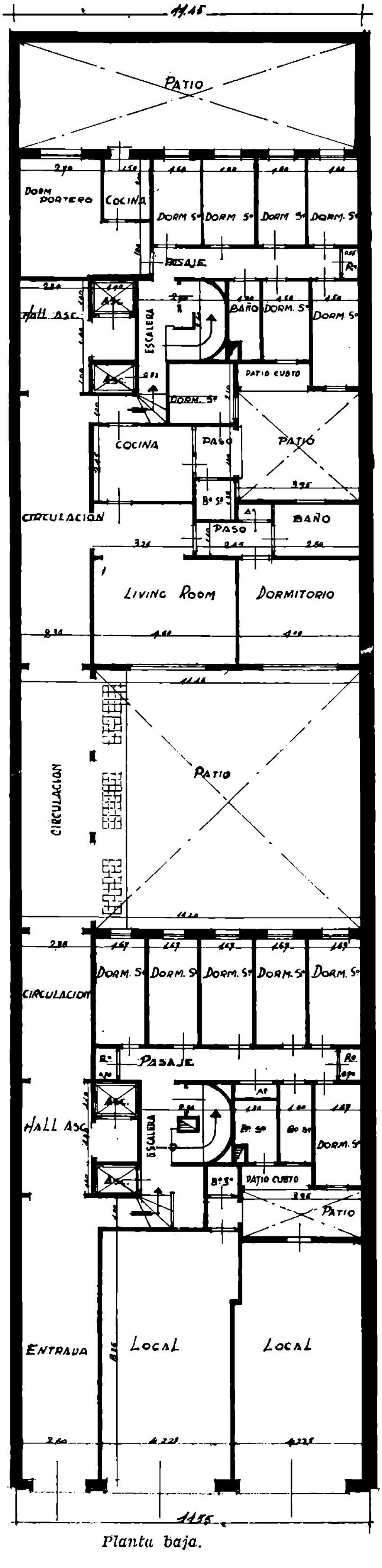
•

Emp. Constructora
GRECCO HERMANOS



EDIFICIO DE RENTA

Santa Fe 2112-18, Cap. Federal



Planta baja.

EDIFICIO

DE RENTA

Santa Fé 2112-18

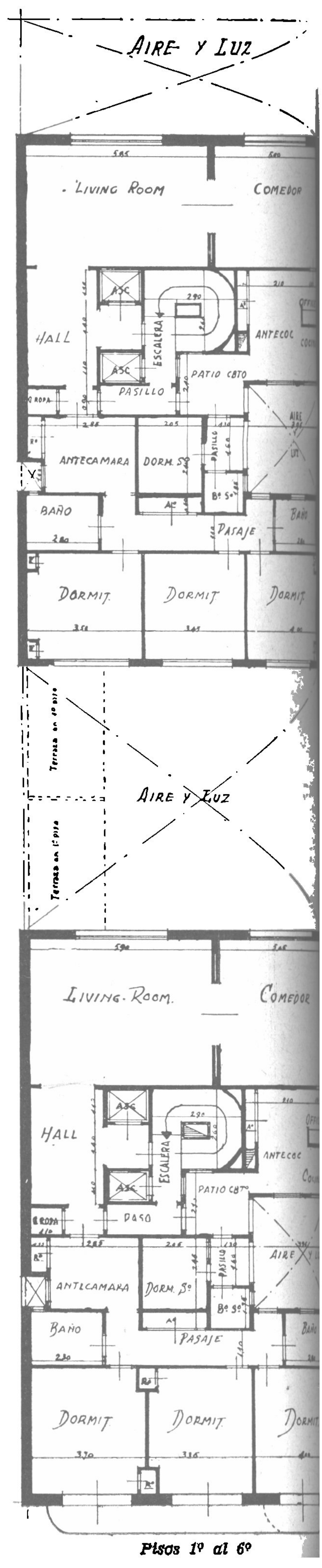
•

•

Arquitecto

Mario Martínez

Seeber



Pisos 1º al 6º



Escritorio



Detalle del Living

EDIFICIO DE RENTA

SANTA FE 2112 AL 18

•

•

Arquitecto

Mario Martínez Seeber

EDIFICIO DE RENTA

SANTA FE 2112 AL 18



Dormitorio.



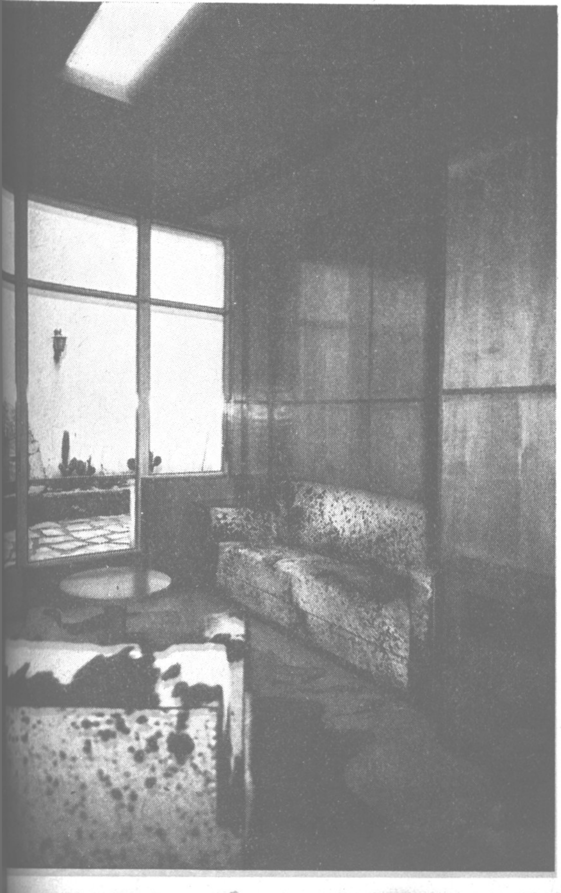
Cocina

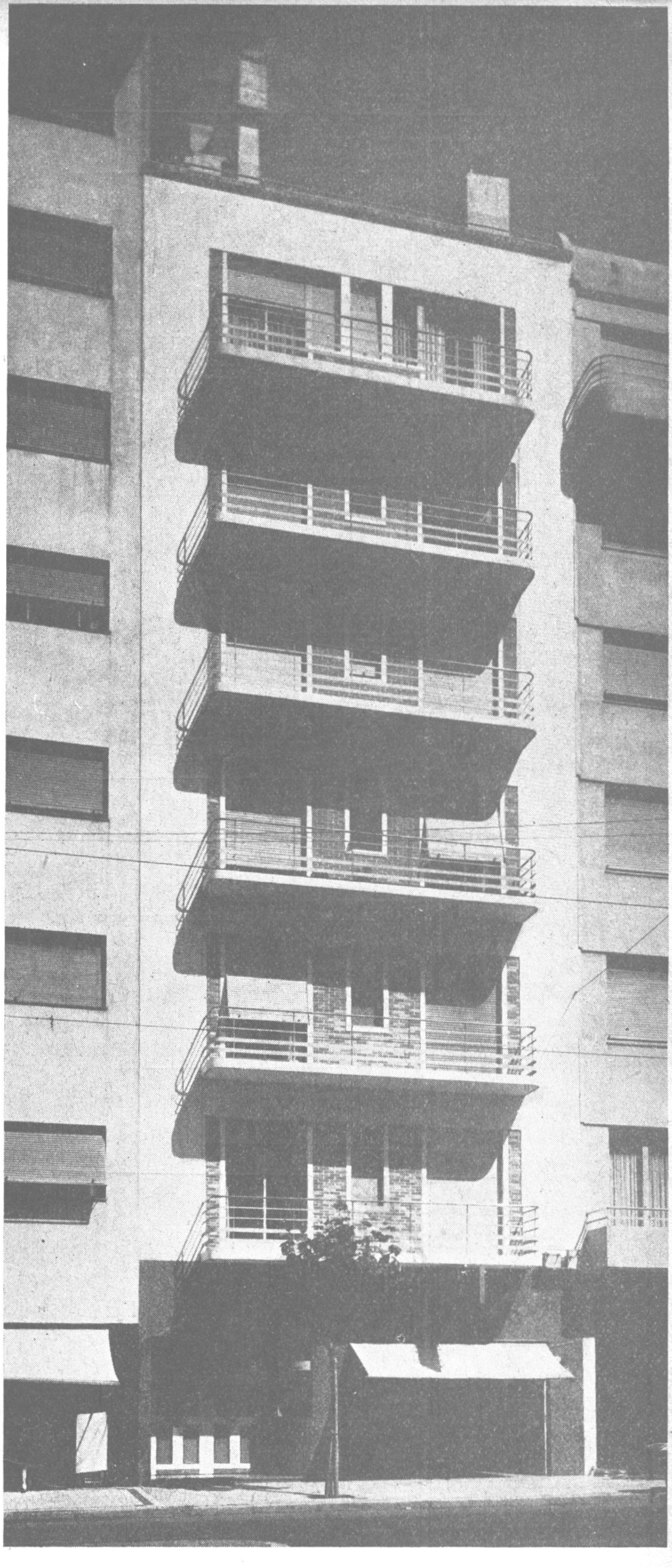
Arquitecto

Mario Martínez Seeber



Arq. OSCAR S. GRECCO





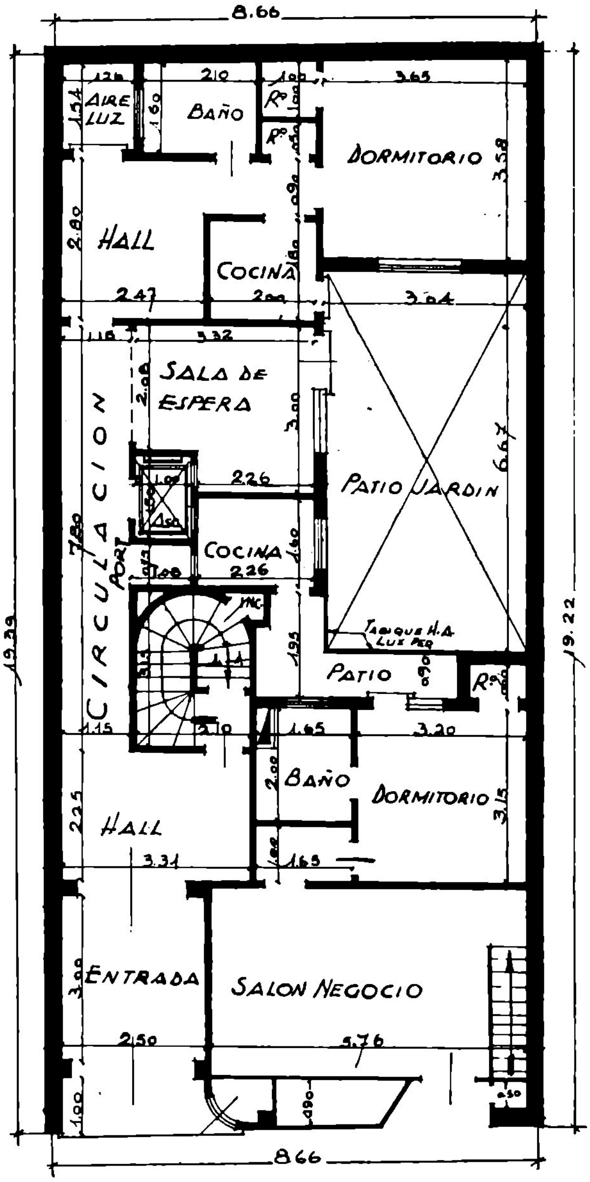
CASA DE RENTA

Pueyrredón 1526-27, Cap. Fed.

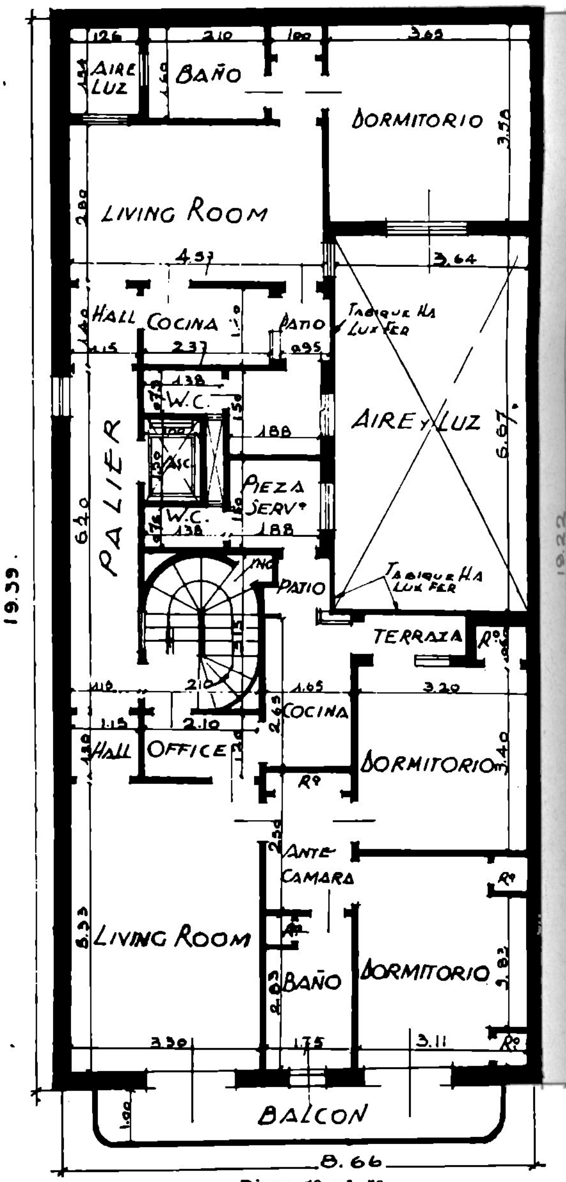
•

Propiedad del Sr. Florencio Corces.

Emp. Const. Grecco Hnos.



Planta baja.



Pisos 1º al 5º

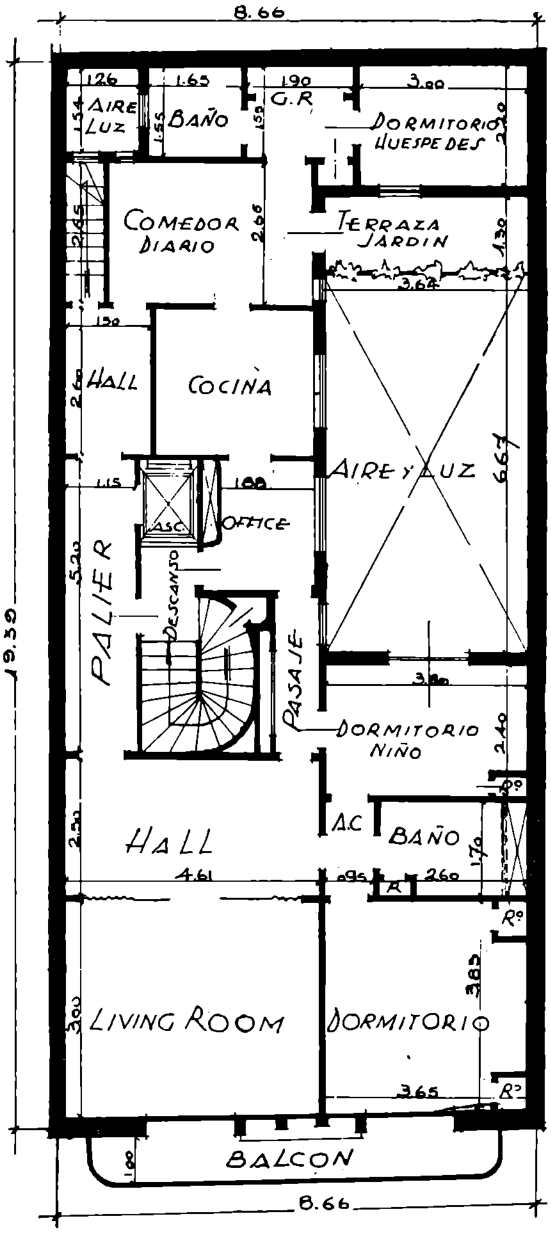
EDIFICIO DE RENTA, PUEYRREDON 1528

•

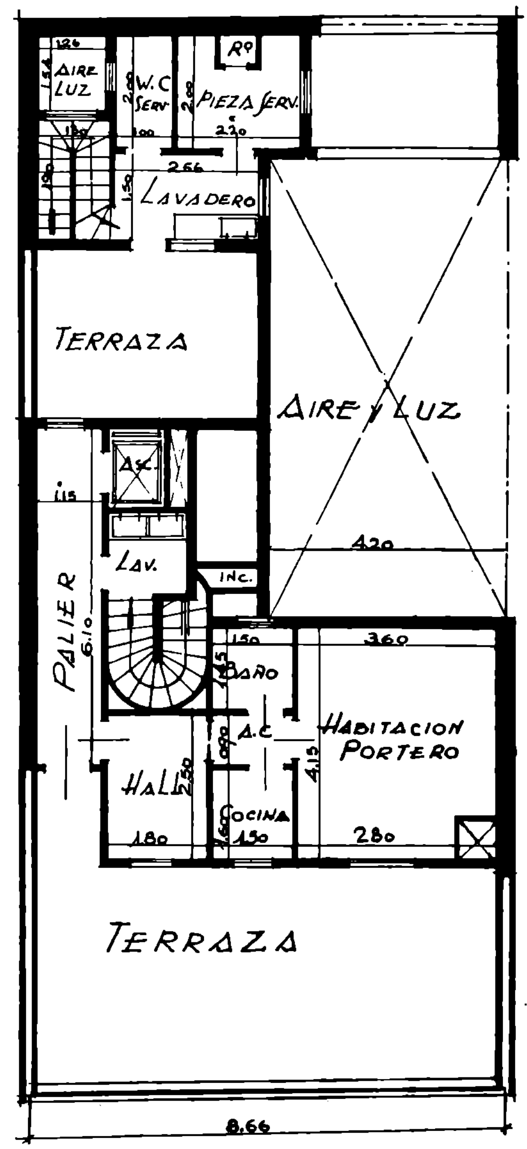
Arquitecto

OSCAR S. GRECCO

•



Piso 6º



Azotea

EDIFICIO DE RENTA, PUEYRREDON 1528

•

Arquitecto

OSCAR S. GRECCO

•

CASA HOGAR EN SAN FERNANDO, F. C. C. A.



Ministerio de Justicia e Instrucción Pública. – Instituto de Aplicación

Vista de la

Sala de estar

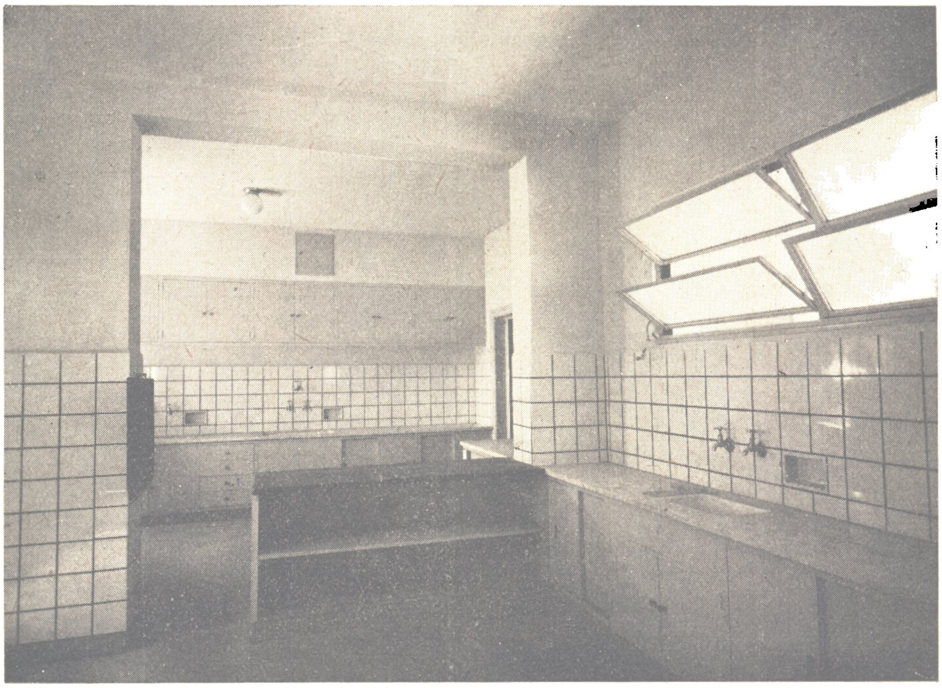


Emp. Constructora Grecco Hermanos.



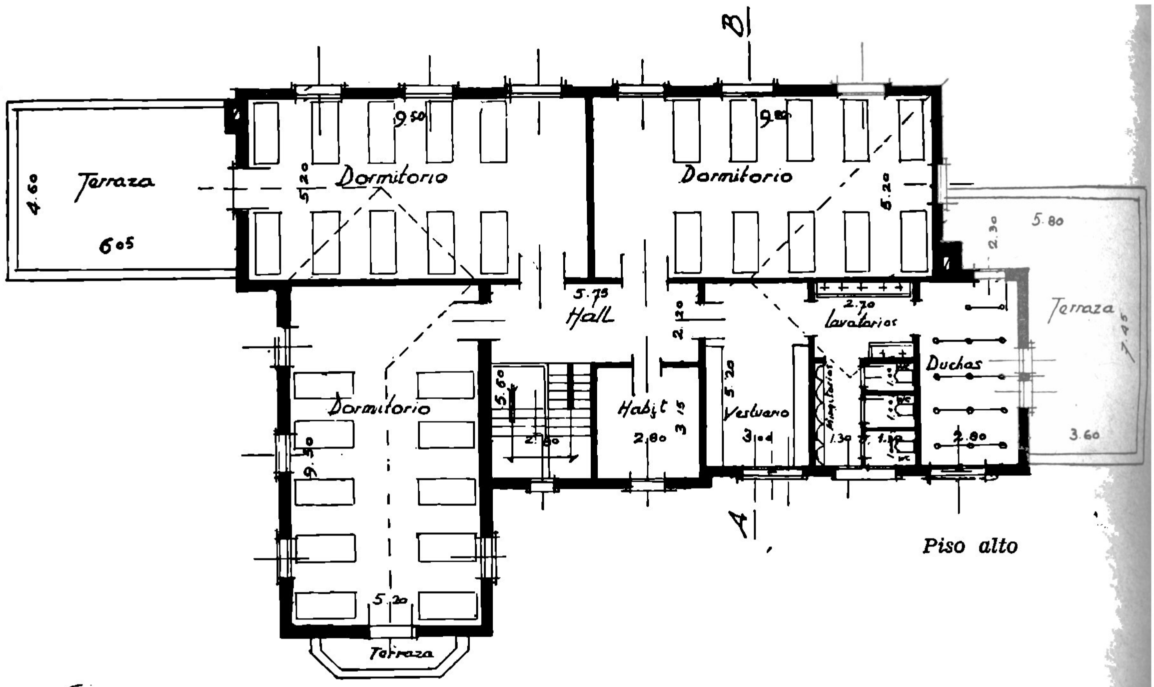
Fachada posterior

Emp. Const.
GRECCO Hnos.

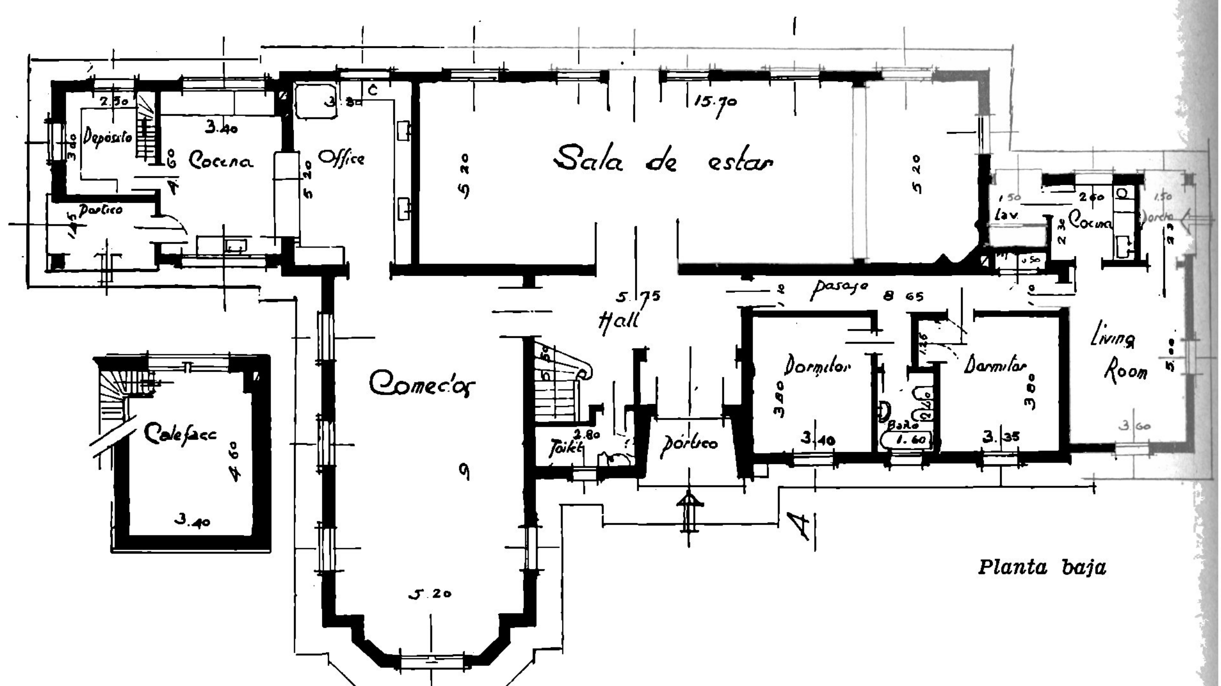


Cocina

CASA HOGAR EN SAN FERNANDO, F. C. C. A.
Ministerio de Justicia e Instrucción Pública
Instituto de Aplicación



Piso alto



Planta baja

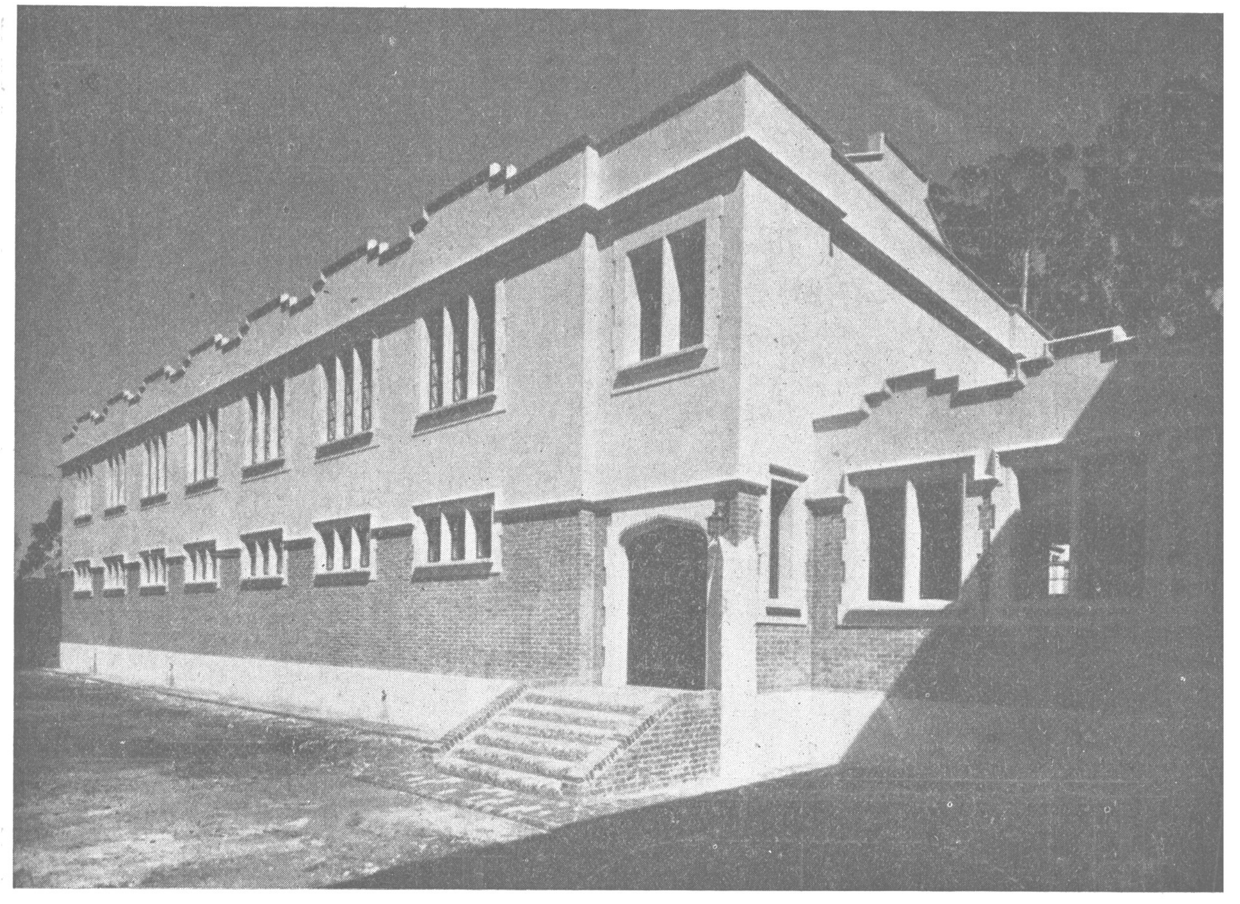
CASA HOGAR EN SAN FERNANDO, F. C. C. A.

Ministerio de Justicia e Instrucción Pública — Instituto de Aplicación

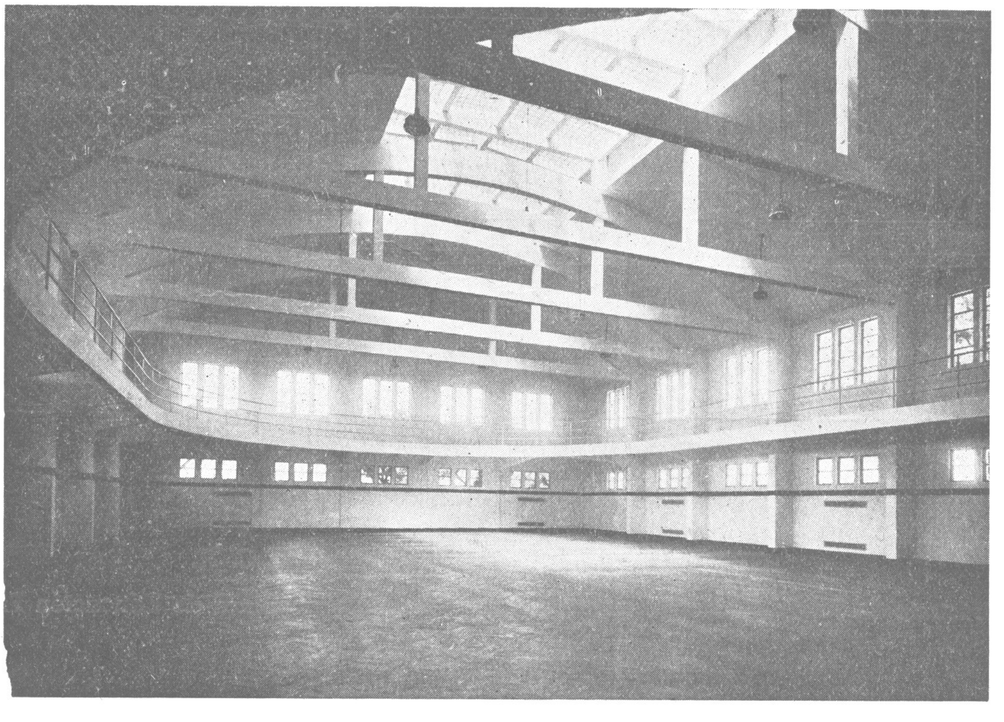
•

Emp. Constructora GRECCO Hnos.

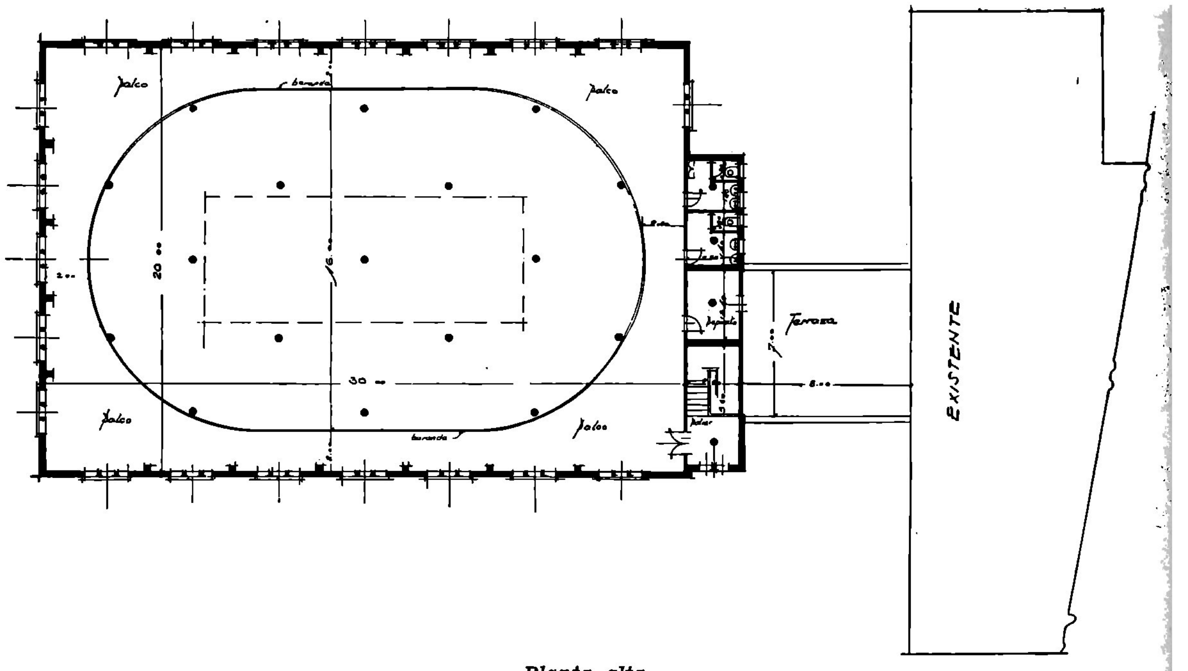
GIMNASIO EN SAN FERNANDO, F. C. C. A.



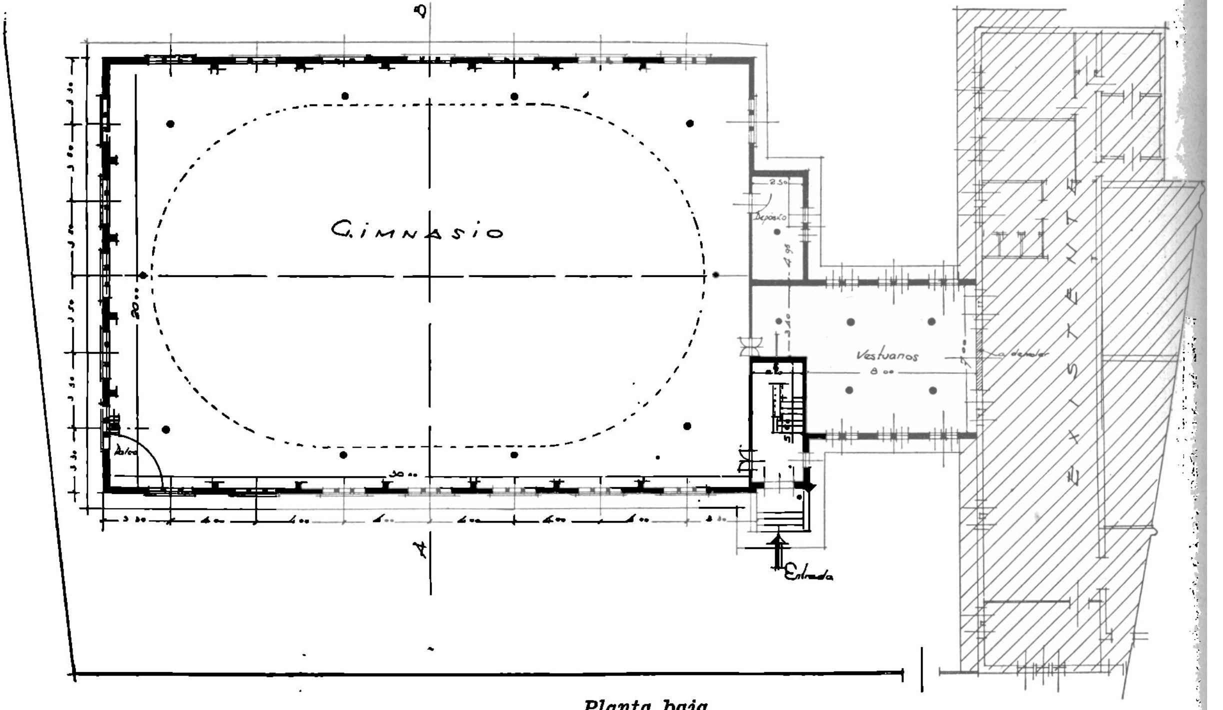
Ministerio de Justicia e Instrucción Pública. - Instituto Nacional de Educación Física "General Belgrano"



Emp. Const. GRECCO HERMANOS



Planta alta



Planta baja

GIMNASIO EN SAN FERNANDO, F. C. C. A.

Ministerio de Justicia e Instrucción Pública — Instituto Nacional de Educación Física "General Belgrano"

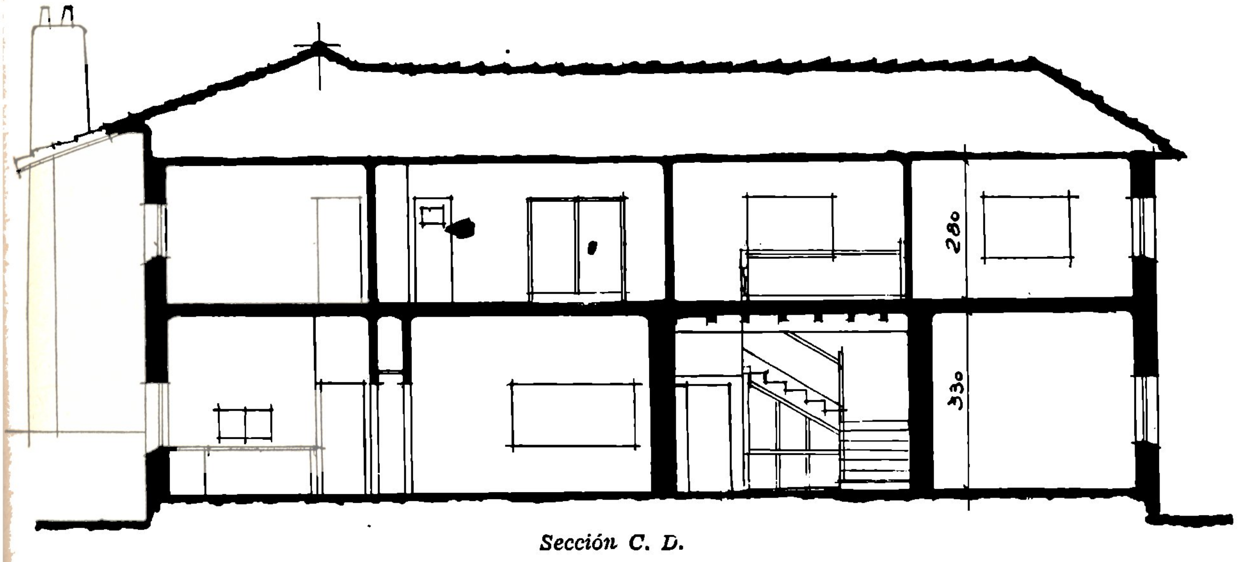
Emp. Const. GRECCO HNOS.

ALOJAMIENTO DE OFICIALES EN CAMPO DE MAYO

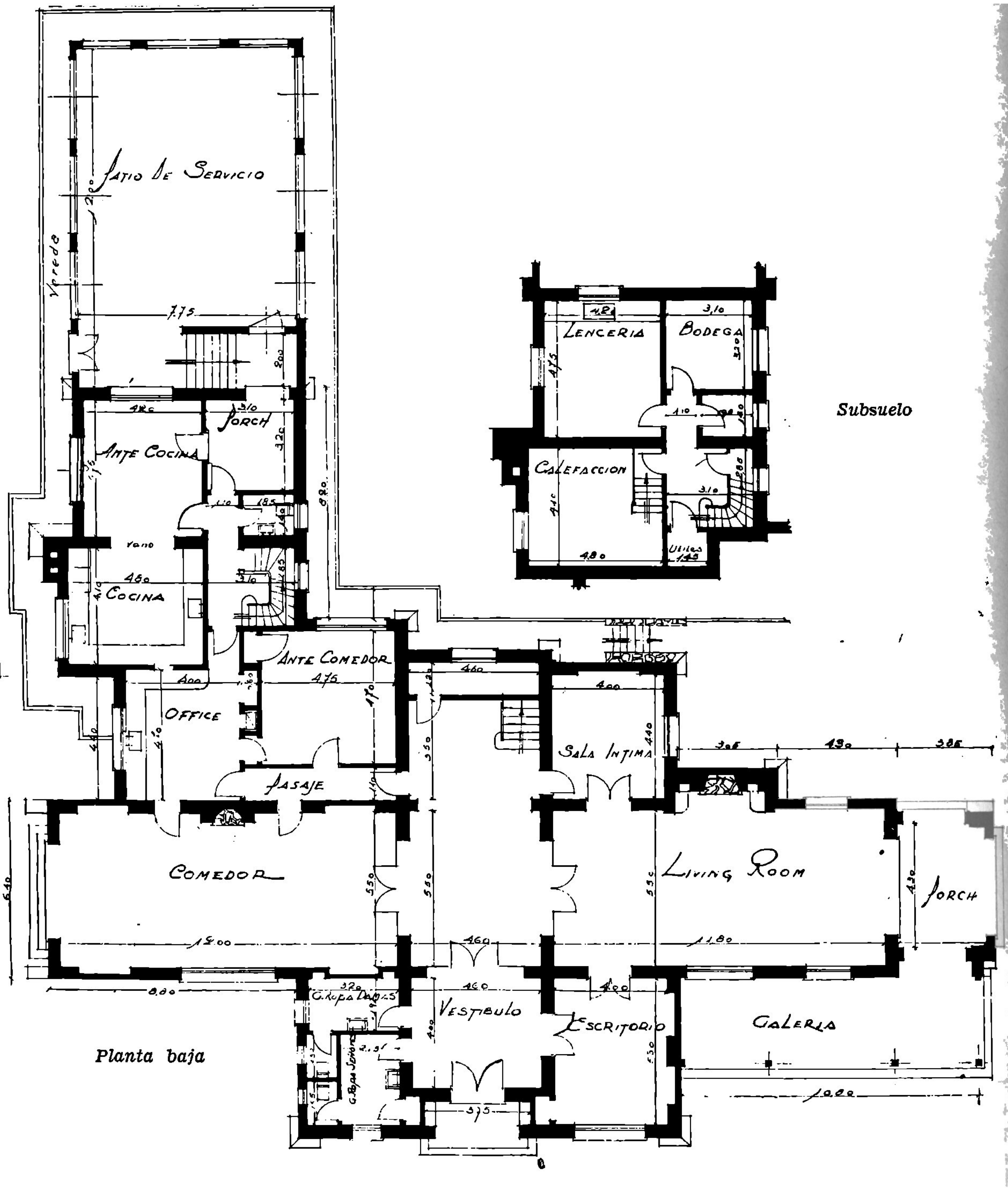


Dirección General de Ingenieros del Ministerio de Guerra

Empresa Constructora GRECCO HERMANOS



Sección C. D.



ALOJAMIENTO DE OFICIALES EN CAMPO DE MAYO

•

Dirección General de Ingenieros del Ministerio de Guerra

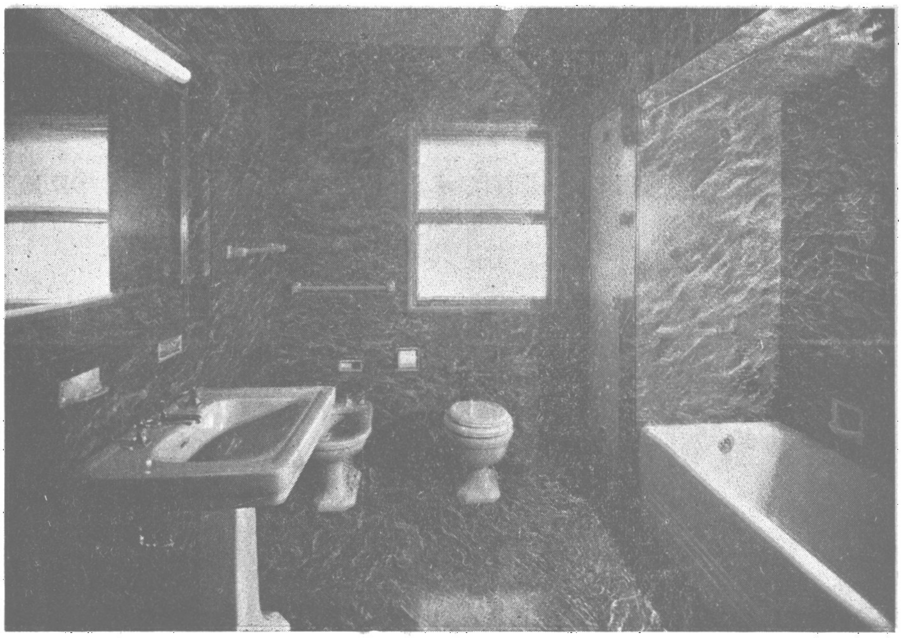
•



Living - Room

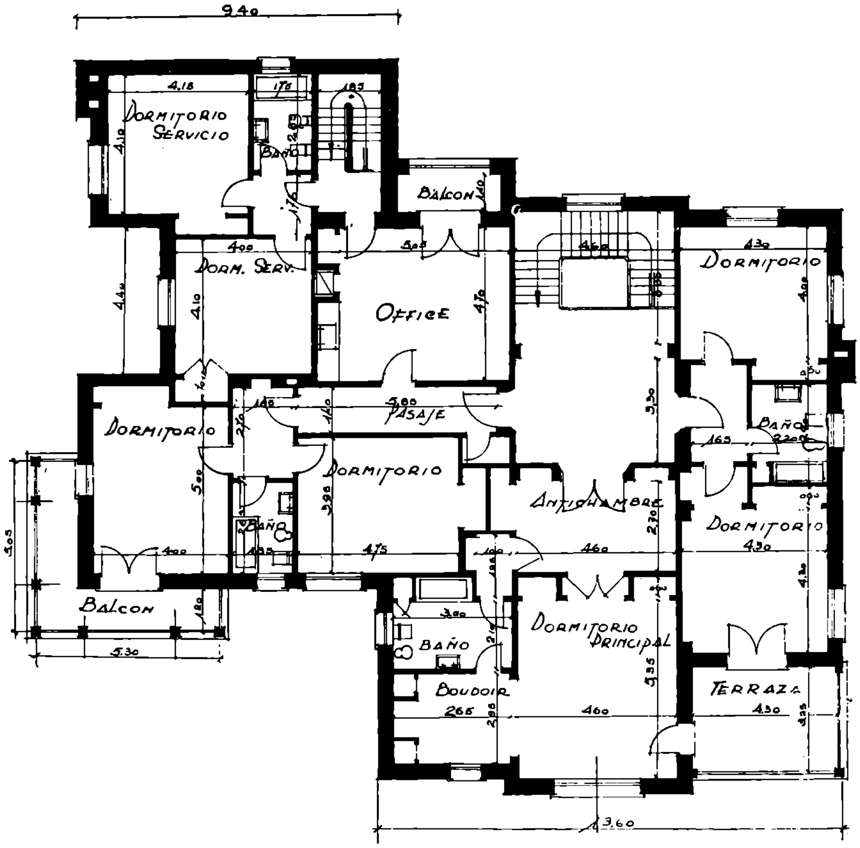
ALOJAMIENTO DE OFICIALES EN CAMPO DE MAYO

Baño



Direc. Gral. de Ingenieros del Ministerio de Guerra

Emp. Const. GRECCO HERMANOS



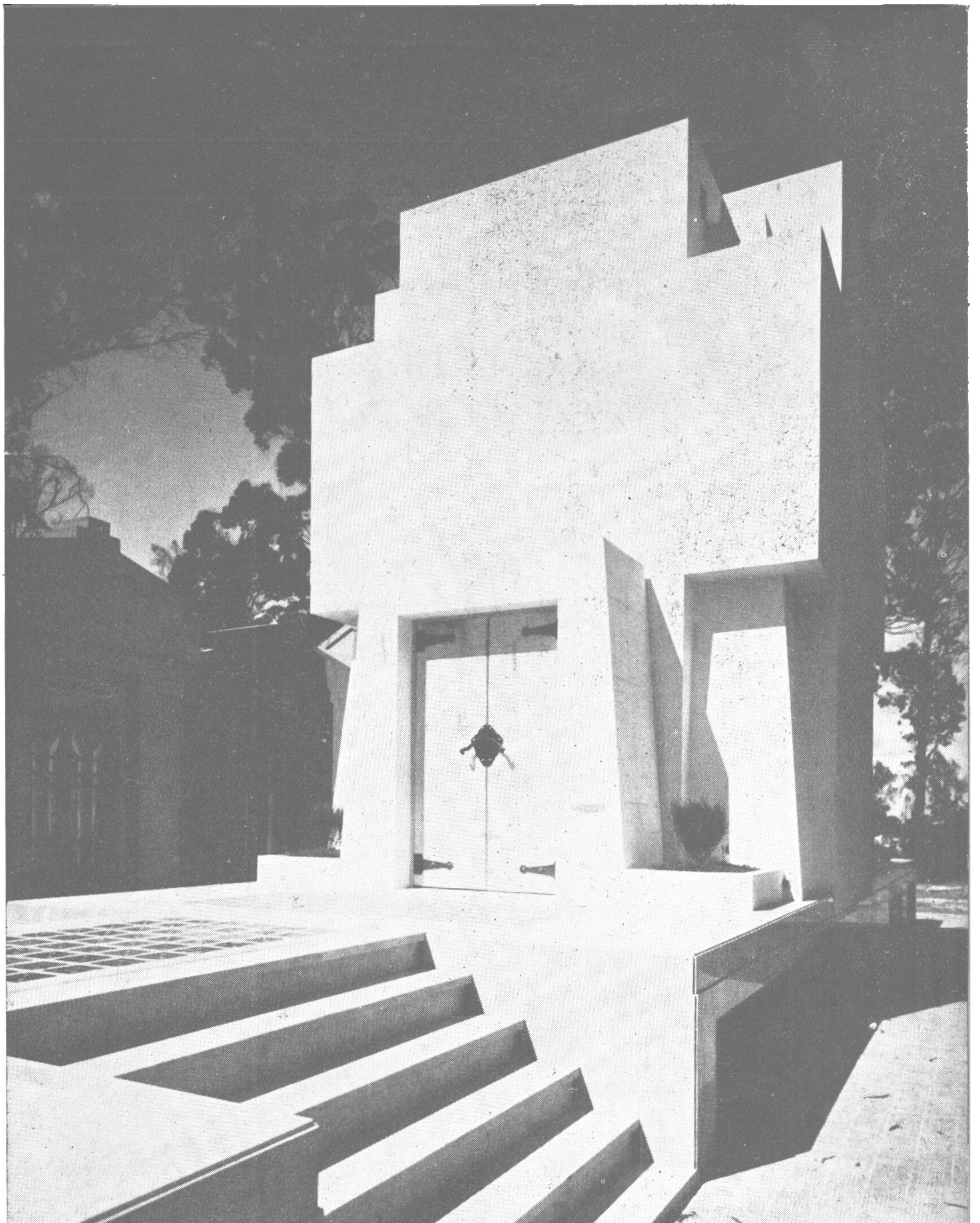
Piso alto

ALOJAMIENTO DE OFICIALES EN CAMPO DE MAYO

•

Dirección General de Ingenieros del Ministerio de Guerra

•

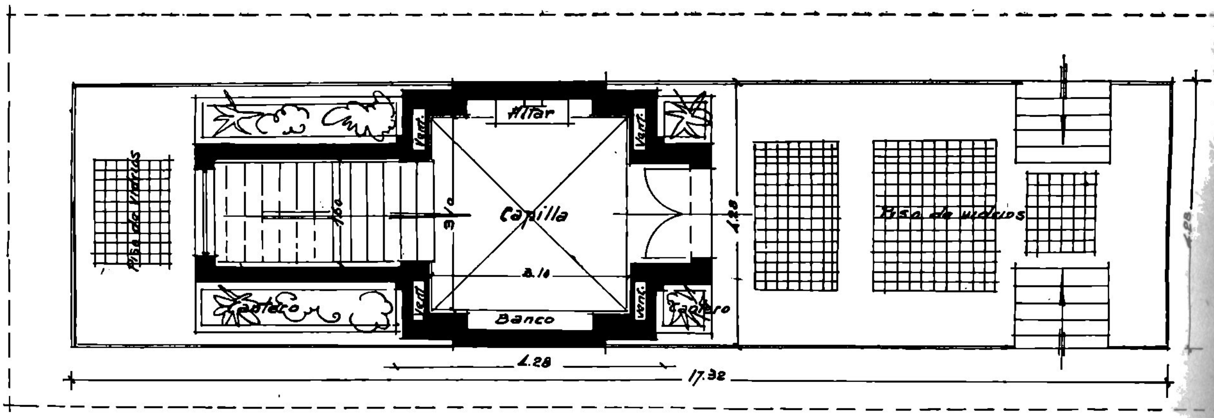


Panteón en el Cementerio de Flores

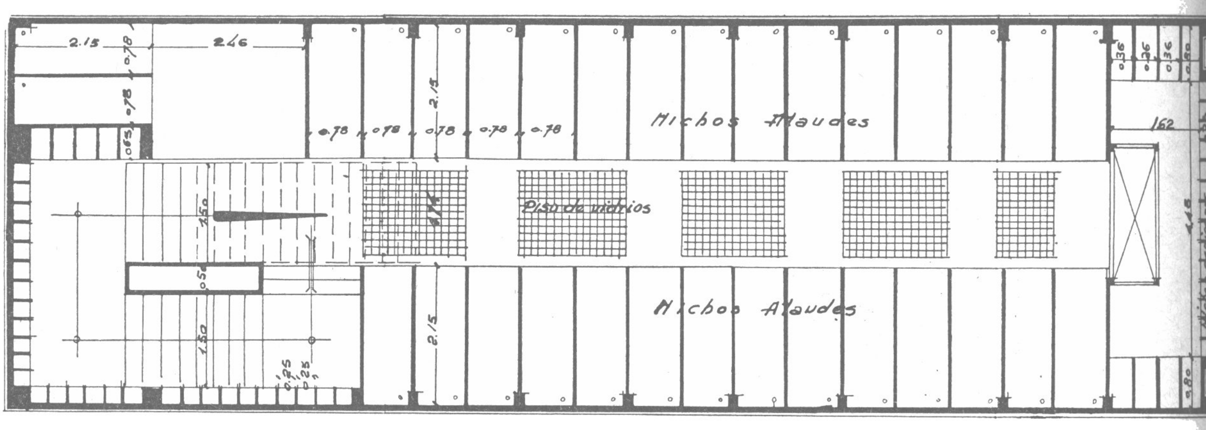
Propiedad de la Sociedad "La Recíproca", de Empleados O.S.N.

Emp. Const.
GRECCO HERMANOS

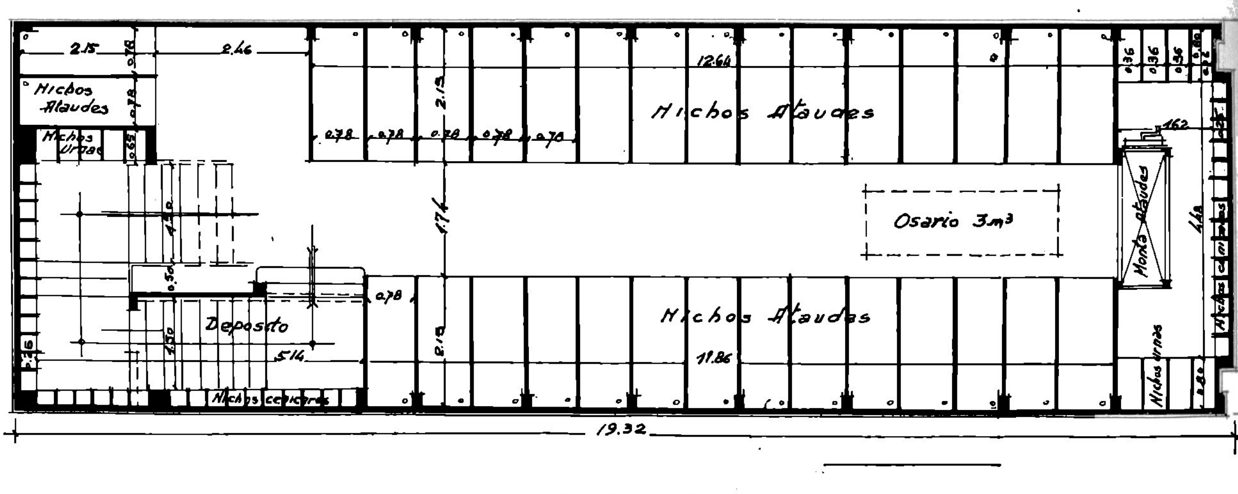
Arquitecto
MANUEL RIPOLL



Planta a nivel del terreno



Primer subsuelo



Segundo subsuelo

PANTEON DE LA SOCIEDAD "LA RECIPROCA", EN EL CEMENTERIO DE FLORES

•

Arq. Manuel Ripoll



CHALET EN MAR DEL PLATA

Calle 11 de Septiembre Nº 3279

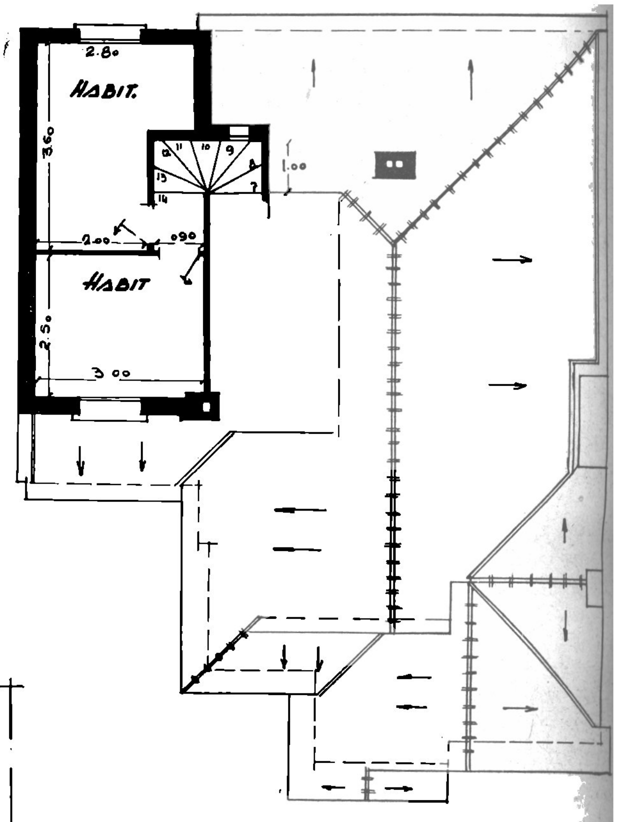
Propiedad del Señor
Salvador Minujin.

Constructores:
Pullichino y Gentillini

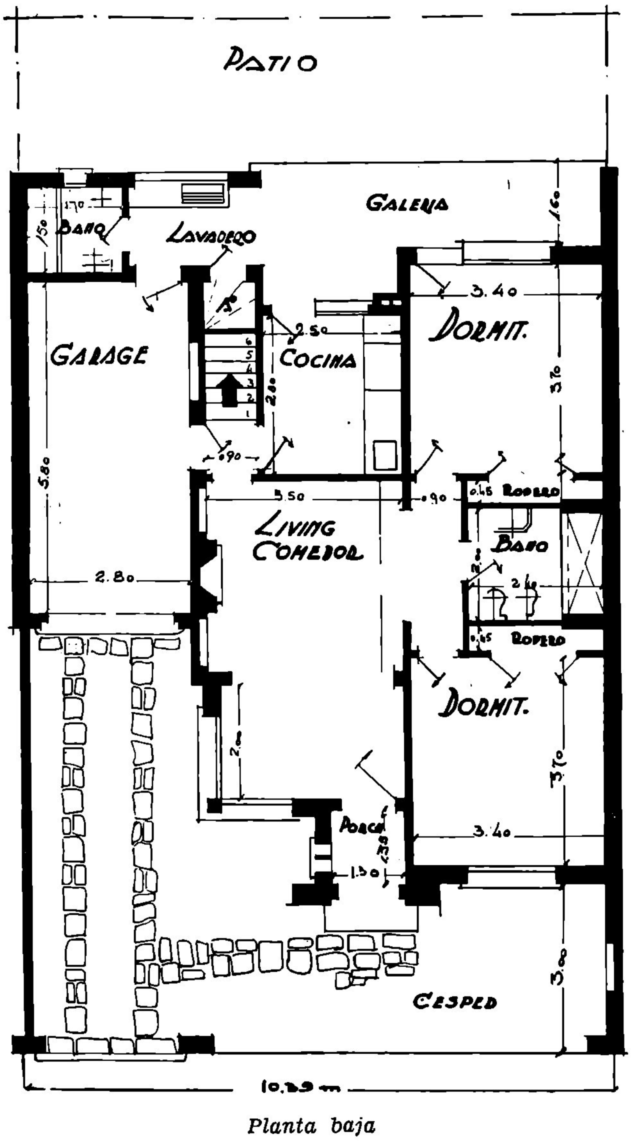
Proyecto y Dirección Técnica, GERARDO R. PERRIARD

CHALET EN MAR DEL PLATA,

CALLE 11 DE SEPBRE. Nº 3279



Planta de techos



Planta baja

Proyecto y Dirección

GERARDO R. PERRIARD

Examen de la Arquitectura Contemporánea

LA RENOVACION ARQUITECTONICA

ANTECEDENTES. — Hemos visto como la necesidad de satisfacer los requisitos prácticos del programa, y el deseo de hallar expresión adecuada para los nuevos géneros de edificios y sistemas de construcción, imprimieron inevitablemente cierto carácter de modernidad a los monumentos de la época post-renacentista; pero así mismo hemos visto que en lo tocante a la forma y detalles particulares, la Arquitectura no logró independizarse de los estilos históricos, consistiendo esencialmente en una adaptación o re-interpretación de aquellos, principalmente de los de abolengo clásico. A fines del siglo pasado, sin embargo, los caracteres particulares de la civilización contemporánea se habían intensificado y definido lo bastante, en relación con los de la época precedente para que el deseo y la posibilidad de llegar a una expresión arquitectónica concordante con esta nueva cultura despertase casi simultáneamente, en los grandes maestros del día, quienes inmediatamente orientaron su labor en un sentido creativo deliberado. Desde entonces hasta la fecha el rasgo distintivo fundamental de la arquitectura contemporánea ha sido el abandono más o menos decidido de las formas del pasado histórico, y, como corolario, la búsqueda de una nueva plástica monumental y formal derivadas de los programas, materiales y técnica de nuestra época; propósito que propiciado por la similitud de los programas y sistemas constructivos y los abundantes medios de divulgación, ha alcanzado verdadera universalidad.

CIRCUNSTANCIAS QUE PROPICIARON LA RENOVACION ARQUITECTONICA. Factores culturales. — El actual movimiento arquitectónico fué preludiado por una serie de cancausas más terminantes, si cabe, que las que suscitaron el Renacimiento. En su aspecto teórico, la nueva actitud se manifiesta ya en la primera mitad del siglo XIX en que el principio de individualidad nacional y evolución orgánica se aplicó primero a la Literatura (Herder, Mdme. de Stael), y más tarde a la Historia y al Arte (Hegel). El concepto de la evolución de los estilos y de la relación del arte de los distintos países con el medio, la raza y las creencias, revelados por el eclecticismo, fueron precisados por primera vez por Schnaase hacia mediados del siglo, y desarrollados y popularizados más tarde por Taine en su Filosofía del Arte. Paralelamente despertaba la creciente convicción de la importancia del medio y de la evolución en el mundo natural, que culminó en las Teorías Biológicas de Darin; Viollet-le-Duc, Pugin, Ruskin y Winckelman preconizaron el purismo estructural, aunque conformándose en la práctica con las formas históricas; al paso que Semper discutió ya el estilo en función del material y de la técnica. Más recientemente, numerosos arquitectos y artistas han orientado y difundido el movimiento con sus escritos y conferencias apoyados por el ejemplo objetivo de sus propias obras. (Wagner, Gropius, Taut, Loos, Wrigth, Le Corbusier, etc.).

Factores sociales. — El extraordinario desarrollo material del Siglo XIX, basado en el utilitarismo y la ciencia aplicada, ha afectado con creciente intensidad las condiciones sociales, los programas arquitectónicos, los materiales y sistemas de construcción. El desarrollo de las comunicaciones por mar, tierra y aire (Turismo, etc.) del comercio, de las industrias y de multitud de otras actividades colectivas, ha provocado una concentración de población en las ciudades, las cuales han crecido de un modo fabuloso y repentino. En ellas, mientras que la clase media se multiplicaba inusitadamente y reclamaba un mayor grado de confort, se ha desarrollado de una parte una clase capitalista aristocrática y de la otra un proletariado organizado. Todo ello ha suscitado multitud de nuevos géneros de edificios, propiciados unos por el capital (Industrias, Comercios, Bancos, Estaciones, Muelles, Almacenes) y otros por los gobiernos democráticos y la Filantropía (Bibliotecas, Museos, Asilos, Clubs, Balnearios); al paso que la Higiene y los nuevos postulados sociales han revolucionado muchos de los programas tradicionales (Escuelas, Hospitales, Mercados, Prisiones, la Vivienda de la Clase Pobre). En los problemas de composición y construcción que planteaban los nuevos tipos de edificios y los antiguos modificados, ha sido necesario reconsiderar la Arquitectura en términos cada vez más perentorios de espacio, costo y tiempo; mientras que los materiales y la técnica contemporánea así como la finalidad o destinos de los edificios propiciaron el empeño de llegar a una nueva plástica arquitectónica.

Factores técnicos. — El perfeccionamiento de materiales de construcción ya conocidos y la invención de otros, principalmente el **acero estructural** y el **hormigón armado**, ofrecían nuevas posibilidades constructivas y expresivas, las cuales tan pronto fueron avaloradas determinaron la más violenta revolución en la técnica de la edificación desde el advenimiento de la arquitectura Gótica a mediados del siglo XII. En virtud de la construcción "estructurada", ha quedado subvertida la función tradicional de los muros, convirtiéndose de "elementos activos" en "elementos pasivos", soportados por la osamenta o armazón de la fábrica, con la función puramente aisladora de un biombo o cortina.

Por otra parte, el auge de la mecánica aplicada, produciendo un inusitado desarrollo y diversificación de las industrias, con sus producciones en gran escala, ha standarizado los artículos, estableciendo una técnica "maquinista", con características y posibilidades artísticas propias, en contraposición con el trabajo manual del pasado.

Factores artísticos. — Por último, el actual movimiento arquitectónico fué precedido, y en cierto modo estimulado, como en casos anteriores, por la renovación de las artes creativas y de las artes industriales, a la cabeza de las cuales han figurado, a partir de los últimos decenios del siglo pasado: Nietzche, Zola e Ibsen en la Literatura, Manet, Monet (impresionismo), Cezanne y Gaugin (expresionismo) en la pintura; Meunier y Rodin en la escultura; Wagner y Saint-Saens en la música; William Morris y sus discípulos en las artes menores. Posteriormente, las Exposiciones nacionales e internacionales, como la de la "Unión del Trabajo" en Colonia (1914) y la de "Artes Decorativas" en París (1925), han contribuído a difundir y popularizar un movimiento ya en plena marcha.

DESARROLLO HISTORICO. — Al igual que todos los grandes procesos estilísticos de la Historia, el génesis del actual no puede fijarse en lugar, fecha e individuo determinado. Los primeros ensayos de nueva plástica en el exterior de los edificios aparecen al comenzar la última década del siglo pasado, realizados casi simultáneamente por Van de Valde, Horta y Hankar en Bélgica; Cuypers y Berlege en Holanda; Wagner y sus discípulos de la "Secesión Vienesa" en Austria; Sullivan y Wright en los E. U. A.; Townsend en Inglaterra; Gaudí y Puig y Cadafalch en España. En el desarrollo de la arquitectura contemporánea hasta el momento actual se destacan claramente dos períodos: Uno anterior a la guerra europea (1890 al 1920), que podemos llamar FORMATIVO, de experimentación, con una gran variedad y aspectos estilísticos y formales que aspiraban todos a la "modernidad", con frecuencia confundida con la "novedad". Otro posterior a la guerra (1920 a la fecha) que llamaremos PRIMARIO, en que el estilo tiende a unificarse sobre la base de los nuevos sistemas de construcción y los postulados de los teóricos.

PERIODO FORMATIVO. — (1890 a 1920). En los primeros y variadísimos esfuerzos creativos en sentido moderno, esto es, tendientes a liberar la arquitectura contemporánea del yugo de los estilos históricos, pronto se hicieron patentes dos tendencias contrapuestas:— Una, la de los maestros que tendían al funcionalismo, a las formas geométricas simples, y en general a un arte sobrio y abstracto; otra, la de los que subordinaban la construcción a las formas creadas libremente por sus fantasías, con tendencias a la riqueza de ornatos y a los temas naturalistas. Muchos de los nuestros de esta última "manera" comenzaron como pintores, pasando de la pintura a las artes suntuarias, y de ellas a la Arquitectura, a la cual hicieron extensivo el estilo desarrollado en los interiores y sus complementos. Mientras algunos de los iniciadores, como el belga Van de Velde, eran todavía relativamente sobrios y geométricos en su arquitectura exterior, y se inclinaron cada vez más en este sentido, otros llegaron a los mayores excesos, culminando a la vuelta del siglo en el estilo conocido hoy por Art-Nouveau, cuyas extravagancias impidieron que su rápida popularidad fuese duradera, teniendo al fin que transigir con formas más racionales y tectónicas. Así, al comenzar la Gran Guerra encontramos al arte lineal abstracto dueño casi por completo del terreno, si bien con una producción arquitectónica individualista e inconexa, salvo por el común denominador de su rebeldía contra lo histórico.

PERIODO PRIMARIO. — (1920 en adelante). La Guerra Europea sacudió directa o indirectamente a todos los países del mundo, intensificando los problemas y caracteres particulares de nuestra época y provocando otros; suscitó la necesidad de reconstruir rápida y económicamente los distritos y ciudades devastados por la metralla; al complicarse con la revolución rusa trajo a la palestra más amplios ideales de justicia y de igualdad social que los que había despertado 125 años antes la Revolución Francesa; y sobre todo despertó la sensación del fracaso de todos los sistemas tradicionales, políticos, sociales y económicos y con ellos también, por acción refleja, de la rutina en que había vivido el Arte. Urgidos por estas corcunstancias y consideraciones, maestros de vanguardia tienden entonces rápidamente a la unificación del estilo sobre una base abstracta e impersonal, como premisa indispensable para una evolución orgánica; para lo cual insisten en la necesidad de partir y ceñirse estrictamente a la construcción y renunciando a toda fórmula de disciplinar y animar la composición que no fuese por el empleo legítimo de los materiales de construcción y los elementos arquitectónico-constructivos, muy particularmente declarando la guerra a la ornamentación aplicada o adventicia. Esta escuela "constructivista" tuvo todavía que contender con una resurrección del espíritu individualista, pictórico y romántico, que preconizaba otra vez la "libre voluntad de formas", produciéndose fantasías ornamentales que, esta vez, por lo menos, eran más bien de carácter abstracto que naturalista. Influida en sus orígenes por la pintura, esta tendencia tomó de ella su nombre de **Expresionismo,** y naturalmente, por su esencia misma, estaba imposibilitada de unificación estilística. En el

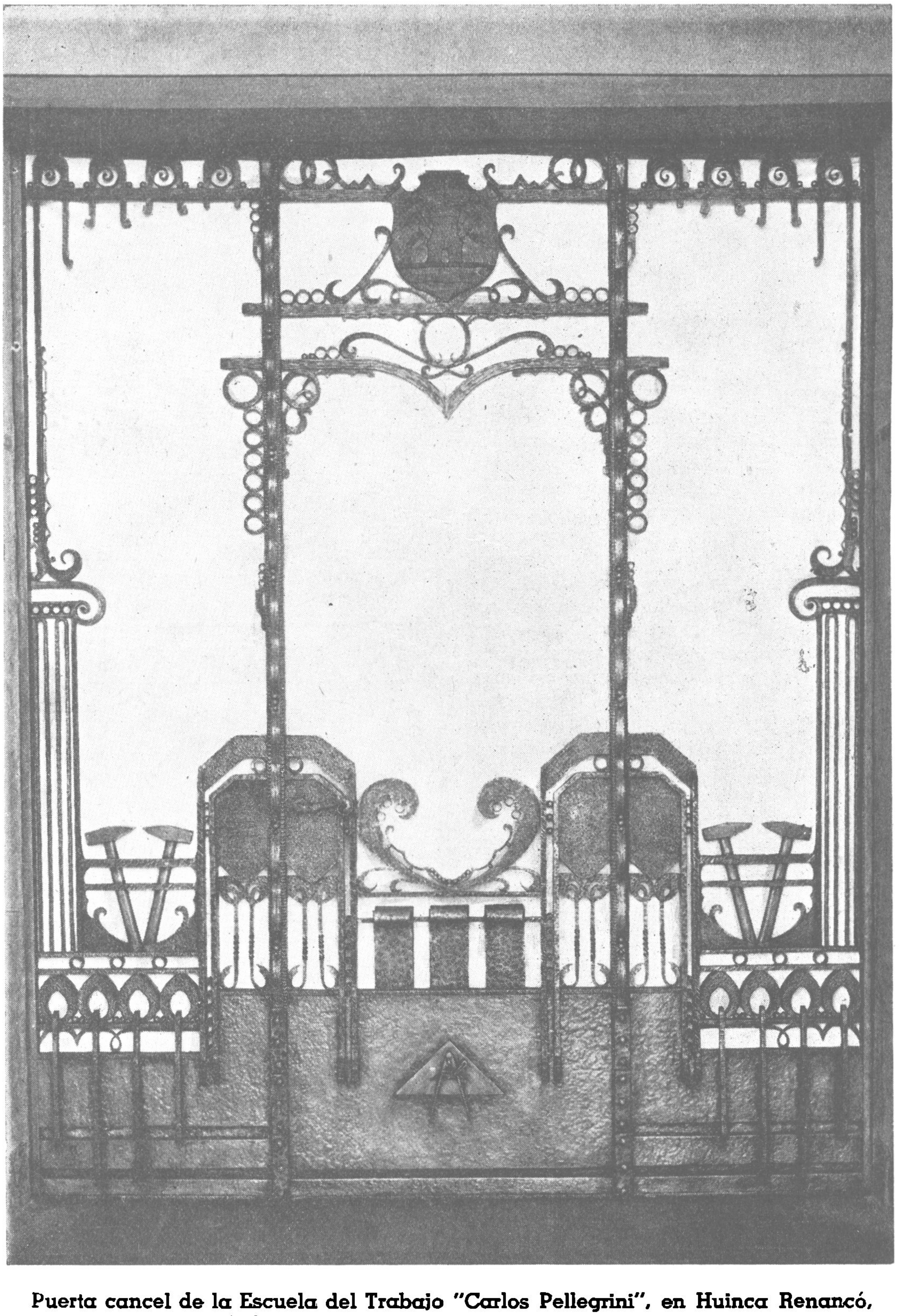
presente momento, el expresionismo parece vencido por su propia inconsistencia, como lo fuera el Art-Nouveau, dominando el campo el Arte abstracto objetivo, ramificado en dos escuelas bien definidas, la **radical** ("maquinismo", "funcionalismo", etc.) y la **conservadora,** dominada más o menos lejanamente por el espíritu de la antigüedad clásica.

EL FUNCIONALISMO O MAQUINISMO. — Características Generales. Esta "escuela", que actualmente parece llamada a predominar en el campo de la arquitectura contemporánea, se funda en el postulado que en el planteamiento y resolución de los problemas arquitectónicos debe procederse con la misma lógica y alto sentido funcional que en los de la Mecánica Aplicada (la locomotoar, el automóvil, y el trasatlántico); concepto del cual deriva el apelativo con que se le designa; así, el efecto se obtiene en sus obras mayormente por la hábil composición de las masas cúbicas, trasunto de los volúmenes internos, y la proporción y relación de los elementos funcionales, dispuestos con un alto sentido arquitectónico. Estas obras, en muy diversos países poseen características en común derivadas o sugeridas por el sistema constructivo extructurado, columnar-arquitrabado, a base del acero o el hormigón armado. Descuella entre estos caracteres distintivos, la expresión **volumétrica** o de "espacio interior", en contraposición con la sensación de **masividad,** más o menos acusada, producida por toda arquitectura precedente. Dicha expresión, obtenida principalmente por el énfasis dado al plano de los paramentos, en que se evita todo efecto de espesor y gravedad es consecuencia lógica del sistema constructivo en el cual, los muros externos son, efectivamente, meros envolventes del espacio abarcado por la osamenta de la fábrica. Igualmente importante en la caracterización de la nueva arquitectura es la tendencia a disciplinar la composición por el principio del **balanceo** en contraste con la **simetría axial** que gobierna la mayor parte de la arquitectura tradicional; unificándose aquella por la repetición de determinados elementos arquitectónicos (principalmente el fenestraje) que en élla adquieren excepcional significación. Estas normas, se derivan de la diversidad de las funciones que generalmente están llamadas a satisfacer las construcciones contemporáneas, de modo que su lógica agrupación y expresión plástica tiende a ser naturalmente **asimétrica;** así como por la natural **regularidad** del sistema estructural en conjunto y la **standarización** de los elementos individuales, que establecen de por si un ritmo geométrico unificador. Por último, es tendencia bien marcada de la nueva arquitectura la evitación de la **ornamentación aplicada,** reconocimiento franco de la decadencia del artesanado tanto como convicción profunda del valor estético y de la suficiencia de otros más sólidos instrumentos del efecto arquitectónico: la estructura revelada, la bondad de la técnica, la armonía de las proporciones de las sencillas masas cúbicas, la ritmificación de los elementos funcionales, la textura, carácter y color de los materiales.

Arq. JOAQUIN WEISS.
Profesor de Historia de la Arquitectura de la Universidad de La Habana, Cuba.

(Continuará en el próximo número).

HERRERIA ARTISTICA



Puerta cancel de la Escuela del Trabajo "Carlos Pellegrini", en Huinca Renancó, (Córdoba). Ejecutada por la misma Escuela.

•

Proy. ANSELMO BARBIERI

Cálculo de Losas de Hormigón Armado apoyadas en sus cuatro lados

Por DANIEL ELLENBERG

La repartición será la misma en todas las placas, calculándola según fórmulas (3) o aplicando los coeficientes de la tabla N° 1, para el valor de

$$\lambda = \frac{l_y}{l_x} = \frac{4.00}{4.65} = 0.86$$

Los coeficientes de la tabla N° 1 serán:

$c_1 = 0.3536;$ $c_2 = 0.6464$

y las cargas descompuestas:

$$g_x = 0.3536 \times 500 = 177 \text{ kg/m}^2$$

$$g_y = 0.6464 \times 500 = 323 \text{ kg/m}^2$$

$$p_x = 0.3536 \times 900 = 318 \text{ kg/m}^2$$

$$p_y = 0.6464 \times 900 = 582 \text{ kg/m}^2$$

a) *Considerando las condiciones de apoyo.*

α) Las placas 1, 5, 15 y 19 tienen las mismas condiciones de apoyo y la repartición de las cargas se calcula según la tabla N° 6, con los coeficientes:

$c_{1\text{-}6} = 0.3536$ $c_{2\text{-}6} = 0.6464$

de modo que las cargas descompuestas serán:

$$g_{x6} = 0.3536 \times 500 = 177 \text{ kg/m}^2$$

$$g_{y6} = 0.6464 \times 500 = 323 \text{ kg/m}^2$$

$$p_{x6} = 0.3536 \times 900 = 318 \text{ kg/m}^2$$

$$p_{y6} = 0.6464 \times 900 = 582 \text{ kg/m}^2$$

β) Las placas 2, 3, 4, 7, 17 y 18 tienen las mismas condiciones de apoyo y la repartición de las cargas se calcula según la tabla N° 8, con los coeficientes:

$c_{1\text{-}8} = 0.5224$ $c_{2\text{-}8} = 0.4776.$

de modo que las cargas descompuestas serán:

$$g_{x8} = 0.5224 \times 500 = 261 \text{ kg/m}^2$$

$$g_{y8} = 0.4776 \times 500 = 239 \text{ kg/m}^2$$

$$p_{x8} = 0.5224 \times 900 = 471 \text{ kg/m}^2$$

$$p_{y8} = 0.4776 \times 900 = 429 \text{ kg/m}^2$$

γ) Las placas 6, 10, 12 y 14 tienen las mismas condiciones de apoyo y la repartición de las cargas se calcula según la tabla N° 7, con los coeficientes:

$c_{1\text{-}7} = 0.2148$ $c_{2\text{-}7} = 0.7852$

de modo que las cargas descompuestas serán:

$$g_{x7} = 0.2148 \times 500 = 107 \text{ kg/m}^2$$

$$g_{y7} = 0.7852 \times 500 = 393 \text{ kg/m}^2$$

$$p_{x7} = 0.2148 \times 900 = 193 \text{ kg/m}^2$$

$$p_{y7} = 0.7852 \times 900 = 707 \text{ kg/m}^2$$

δ) Las placas 8, 9 y 13 tienen las mismas condiciones de apoyo y la repartición de las cargas se calcula según tabla N° 9, con los coeficientes:

$c_{1\text{-}9} = 0.3536;$ $c_{2\text{-}9} = 0.6464$

de modo que las cargas descompuestas serán:

$$g_{x9} = 0.3536 \times 500 = 177 \text{ kg/m}^2$$

$$g_{y9} = 0.6464 \times 500 = 323 \text{ kg/m}^2$$

$$p_{x9} = 0.3536 \times 900 = 318 \text{ kg/m}^2$$

$$p_{y9} = 0.6464 \times 900 = 582 \text{ kg/m}^2$$

ε) La repartición de las cargas en la placa 11 se calcula según la tabla N° 5, con los coeficientes:

$c_{1\text{-}5} = 0.0986$ $c_{2\text{-}5} = 0.9014$

de modo que las cargas descompuestas serán:

$$g_{x5} = 0.0986 \times 500 = 49 \text{ kg/m}^2$$

$$g_{y5} = 0.9014 \times 500 = 451 \text{ kg/m}^2$$

$$p_{x5} = 0.0986 \times 900 = 89 \text{ kg/m}^2$$

$$p_{y5} = 0.9014 \times 900 = 811 \text{ kg/m}^2$$

ζ) La repartición de las cargas en la placa 16 se calcula según tabla N° 4 con los coeficientes:

$c_{1\text{-}4} = 0.7323$ $c_{2\text{-}4} = 0.2677$

de modo que las cargas descompuestas serán:

$$g_{x4} = 0.7323 \times 500 = 366 \text{ kg/m}^2$$

$$g_{y4} = 0.2677 \times 500 = 134 \text{ kg/m}^2$$

$$p_{x4} = 0.7323 \times 900 = 659 \text{ kg/m}^2$$

$$p_{y4} = 0.2677 \times 900 = 241 \text{ kg/m}^2$$

El resumen puede verse en la tabla siguiente:

EN LAS PLACAS Nº	CARGAS DESCOMPUESTAS							
	g_x kg/m²		g_y kg/m²		p_x kg/m²		p_y kg/m²	
	según a)	según b)	según a)	según b)	según a)	según b)	según a)	según b)
1, 5, 15, 19. .	177	177	323	323	318	318	582	582
2, 3, 4, 7, 17, 18.	177	261	323	239	318	471	582	429
6, 10, 12, 14. .	177	107	323	393	318	193	582	707
8, 9, 13. . . .	177	177	323	323	318	318	582	582
11.	177	49	323	451	318	89	582	811
16.	**177**	**366**	**323**	**134**	**318**	**659**	**582**	241

2º) *Cálculo de los momentos máximos y mínimos en las placas.*

a) *Según el método corrientemente usado:*

α) *Calcularemos las 3 fajas horizontales,* cargándolas con:

$$g_x = 177 \text{ kg/m}^2 \qquad p_x = 318 \text{ kg/m}^2$$

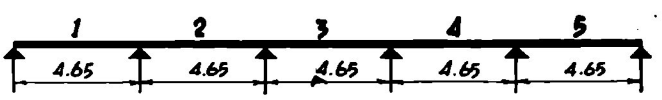


FIG. 29

Los momentos se calcularán con los factores de Winkler:

$$_{max}M_{1x} = {}_{max}M_{5x} = (0.0781 \times 177 + 0.100 \times 318) \times 4.65^2 = +\ 985 \text{ kgm.}$$

$$_{max}M_{2x} = {}_{max}M_{4x} = (0.0331 \times 177 + 0.100 \times 318) \times 4.65^2 = +\ 667 \text{ kgm.}$$

$$_{max}M_{3x} = (0.0462 \times 177 + 0.0855 \times 318) \times 4.65^2 = +\ 765 \text{ kgm.}$$

$$_{min}M_{1x} = {}_{min}M_{5x} = (0.0781 \times 177 - 0.0263 \times 318) \times 4.65^2 = +\ 117 \text{ kgm.}$$

$$_{min}M_{2x} = {}_{min}M_{4x} = (0.0331 \times 177 - 0.0161 \times 318) \times 4.65^2 = -\ 186 \text{ kgm.}$$

$$_{min}M_{3x} = (0.0462 \times 177 - 0.0395 \times 318) \times 4.65^2 = -\ 255 \text{ kgm.}$$

$$_{min}M_{1\text{-}2x} = {}_{min}M_{4\text{-}5x} = -\ (0.105 \times 177 + 0.119 \times 318) \times 4.65^2 = -\ 1220 \text{ kgm.}$$

$$_{min}M_{2\text{-}3x} = {}_{min}M_{3\text{-}4x} = -\ (0.079 \times 177 + 0.111 \times 318) \times 4.65^2 = -\ 1070 \text{ kgm.}$$

β) *Cálculo de la tercera faja horizontal:*

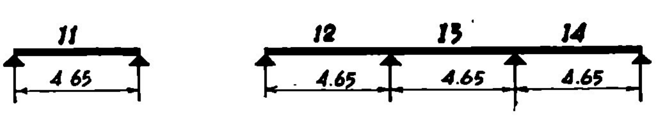


FIG. 30

$$_{max}M_{11x} = \frac{1}{8}(177 + 318) \times 4.65^2 = +\ 1340 \text{ kgm.}$$

$$_{max}M_{12x} = {}_{max}M_{14x} = (0.080 \times 177 + 0.101 \times 318) \times 4.65^2 = +\ 1000 \text{ kgm.}$$

$$_{max}M_{13x} = (0.025 \times 177 + 0.075 \times 318) \times 4.65^2 = +\ 610 \text{ kgm.}$$

$$_{min}M_{12x} = {}_{min}M_{14x} = (0.080 \times 177 - 0.025 \times 318) \times 4.65^2 = +\ 136 \text{ kgm.}$$

$$_{min}M_{13x} = (0.025 \times 177 - 0.050 \times 318) \times 4.65^2 = -\ 227 \text{ kgm.}$$

$$_{min}M_{12\text{-}13x} = {}_{min}M_{13\text{-}14x} = -\ (0.100 \times 177 + 0.117 \times 318) \times 4.65^2 = -\ 1185 \text{ kgm.}$$

γ) Cálculo de la 4 fajas verticales iguales, cargándolas con:

$$g_v = 323 \text{ kg/m}^2; \qquad p_v - 582 \text{ kg/m}^2$$

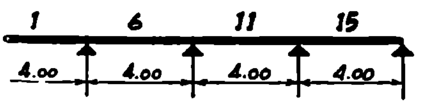


FIG. 31

$$_{max}M_{1y} = {}_{max}M_{15y} = (0.077 \times 323 + 0.100 \times 582) \times 4.00^2 = +\ 1325 \text{ kgm.}$$

$$_{max}M_{6y} = {}_{max}M_{11y} = (0.036 \times 323 + 0.121 \times 582) \times 4.00^2 = +\ 938 \text{ kgm.}$$

$$_{min}M_{1y} = {}_{min}M_{15y} = (0.077 \times 323 - 0.023 \times 582) \times 4.00^2 = +\ 184 \text{ kgm.}$$

$$_{min}M_{6y} = {}_{min}M_{11y} = (0.036 \times 323 - 0.045 \times 582) \times 4.00^2 = -\ 234 \text{ kgm.}$$

$$_{min}M_{1\text{-}6y} = {}_{min}M_{11\text{-}15y} = -\ (0.107 \times 323 + 0.121 \times 582) \times 4.00^2 = -\ 1680 \text{ kgm.}$$

$$_{min}M_{6\text{-}11y} = -\ (0.071 \times 323 + 0.107 \times 582) \times 4.00^2 = -\ 1360 \text{ kgm.}$$

δ) *Cálculo de la segunda faja vertical:*

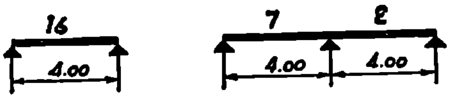


FIG. 32

$$_{max}M_{16y} = \frac{1}{8}(323 + 582) \times 4.00^2 = +\ 1810 \text{ kgm.}$$

$$_{max}M_{7y} = {}_{max}M_{2y} = (0.070 \times 323 + 0.093 \times 582) \times 4.00^2 = +\ 1255 \text{ kgm.}$$

$$_{max}M_{7y} = {}_{max}M_{2y} = (0.070 \times 323 - 0.025 \times 582) \times 4.00^2 = +\ 130 \text{ kgm.}$$

$$_{max}M_{7\text{-}2y} = -\ (323 + 582) \times \frac{1}{8} \times 4.00^2 = -\ 1810 \text{ kgm.}$$

b) *Según el método aproximado de Marcus, aplicando las tablas.*

a) *Cálculo de las placas 1, 5, 15 y 19.*

Según tablas Nº 6 y Nº 1.

Cargas:

$$q_1 = g + \frac{p}{2} = 500 + \frac{900}{2} = 950 \text{ kg/m}^2$$

$$q_2 = \pm \frac{p}{2} = \pm \frac{900}{2} = \pm 450 \text{ kg/m}^2$$

$$\lambda = \frac{l_y}{l_x} = 0.86$$

Coeficientes de la tabla N° 6:

$c^6_5 = 0.02486$ $\qquad$ $c^6_6 = 0.04545$

$c^6_9 = 0.04420$ $\qquad$ $c^6_{10} = 0.08080$

Coeficientes de la tabla N° 1:

$c^1_5 = 0.04420$ $\qquad$ $c^1_6 = 0.08080$

$_{max} M_{1x} = (0.02486 \times 950 + 0.04420 \times 450) \times 4.65^2 = 512 + 430 = + 942$ kgm.
$_{min} M_{x1} = 512 - 430 = + 82$ kgm.
$_{max} M_{1y} = (0.04545 \times 950 + 0.08080 \times 450) \times 4.00^2 = 692 + 583 = + 1275$ kgm.
$_{min} M_{1y} = 692 - 583 = + 109$ kgm.
$_{min} M_{1-2x} = - 0.04420 \times 1400 \times 4.65^2 = - 1340$ kgm.
$_{min} M_{1-6y} = - 0.08080 \times 1400 \times 4.00^2 = - 1810$ kgm.

β) *Cálculo de las placas 2, 3, 4, 7, 17 y 18.*

Según tablas N° 8 y N° 1.

Los coeficientes de la tabla N° 8 son:

$c^8_5 = 0.02177$ $\qquad$ $c^8_6 = 0.03358$

$c^8_9 = 0.01353$ $\qquad$ El momento M_{2-7y} se calculará con las cargas descompuestas y el coeficiente $\frac{1}{8}$.

$c^1_5 = 0.04420$ $\qquad$ $c^1_6 = 0.08080$

$_{max} M_{2x} = (0.02177 \times 950 + 0.4420 \times 450) \times 4.65^2 = 453 + 430 = + 883$ kgm.
$_{min} M_{2x} = 453 - 430 = + 23$ kgm.
$_{max} M_{2y} = (0.03358 \times 950 + 0.08080 \times 450) \times 4.00^2 = 510 + 583 = + 1093$ kgm.
$_{min} M_{2y} = 510 - 583 = - 73$ kgm.
$_{min} M_{2-3x} = - 0.01353 \times 1400 \times 4.65^2 = - 1320$ kgm.
$_{min} M_{2-7y} = - \frac{1}{8} (239 + 429) \times 4.00^2 = - 1736$ kgm.

γ) *Cálculo de las placas 6, 10, 12 y 14.*

Según las tablas N° 7 y N° 1.

Los coeficientes de la tabla N° 7 son:

$c^7_5 = 0.01510$ $\qquad$ $c^7_6 = 0.03272$

$c^7_9 = 0.02685$ $\qquad$ $c^7_{10} = 0.06543$

Los coeficientes de la tabla N° 1 son:

$c^1_5 = 0.04420$ $\qquad$ $c^1_6 = 0.08080$

$_{max}M_{10x} = (0.01510 \times 950 + 0.04420 \times 450) \times 4.65^2 = 310 + 430 = + 740$ kgm.
$_{min}M_{10x} = 310 - 430 = - 120$ kgm.
$_{max}M_{10y} = (0.03272 \times 950 + 0.08080 \times 450) \times 4.00^2 = 497 + 583 = + 1080$ kgm.
$_{min}M_{10y} = 497 - 583 = - 86$ kgm.
$_{min}M_{10-14y} = - 0.06543 \times 1400 \times 4.00^2 = - 1465$ kgm.
$_{min}M_{10-9x} = - 0.02685 \times 1400 \times 4.65^2 = - 815$ kgm.

δ) *Cálculo de las placas 8, 9 y 13.*

Según tablas N° 9 y N° 1.

Los coeficientes de la tabla N° 9 son:

$c^9_5 = 0.01474$ $c^9_6 = 0.02693$

$c^9_9 = 0.02947$ $c^9_{10} = 0.05387$

Los coeficientes de la tabla N° 1 son:

$c^1_5 = 0.04420$ $c^1_6 = 0.08080$

$_{max}M_{9x} = (0.01474 \times 950 + 0.04420 \times 450) \times 4.65^2 = 303 + 430 = + 733$ kgm.
$_{min}M_{9x} = 303 - 430 = - 127$ kgm.
$_{max}M_{9y} = (0.02693 \times 950 + 0.08080 \times 450) \times 4.00^2 = 410 \times 583 = + 993$ kgm.
$_{min}M_{9y} = 410 - 583 = - 173$ kgm.
$_{min}M_{9-8x} = - 0.02947 \times 1400 \times 4.65^2 = - 890$ kgm.
$_{min}M_{9-13y} = - 0.05387 \times 1400 \times 4.00^2 = - 1205$ kgm.

ε) *Cálculos de la placa 11.*

Según las tablas N° 5 y N° 1.

Los coeficientes de la tabla N° 5 son:

$c^5_6 = 0.03756$ $c^5_{10} = 0.07512$

Para el cálculo del momento $_{max}M_{11x}$ se tomarán las cargas descompuestas y el coeficiente $\frac{1}{8}$.

Los coeficientes de la tabla N° 1 son:

$c^1_6 = 0.08080$

$_{max}M_{11x} = \frac{1}{8}(49 + 89) \times 4.65^2 = + 373$ kgm.
$_{max}M_{11y} = (0.03756 \times 950 + 0.08080 \times 450) \times 4.00^2 = 571 + 583 = 1154$ kgm.
$_{min}M_{11y} = 571 - 583 = - 12$ kgm.
$_{min}M_{11-6x} = - 0.7512 \times 1400 \times 4.00^2 = - 1689$ kgm.

ζ) *Cálculo de la placa 16.*

Según las tablas N° 4 y N° 1.
Los coeficientes de la tabla N° 4 son:

$c^4_5 = 0.03051$ $c^4_9 = 0.06102$

Para el cálculo del momento $_{max}M_{16y}$ tomamos las cargas descompuestas y el coeficiente $\frac{1}{8}$.

Coeficiente de la tabla N° 1:

$c^1_5 = 0.04420$

$${}_{max}M_{16x} = (0.03051 \times 950 + 0.04420 \times 450) \times 4.65^2 = 626 + 430 = + 1056 \text{ kgm.}$$

$${}_{min}M_{16x} = 626 - 430 = + 196 \text{ kgm.}$$

$${}_{max}M_{16y} = \frac{1}{8}(134 + 241) \times 4.00^2 = + 750 \text{ kgm.}$$

$${}_{min}M_{16\text{-}17x} = - 0.06102 \times 1400 \times 4.65^2 = - 1850 \text{ kgm.}$$

RESUMEN PARA LOS MOMENTOS MAXIMOS POSITIVOS:

Placas:	Momentos máximos positivos en el sentido x		en el sentido y	
	según a)	según b)	según a)	según b)
1, 5, 15, 19. .	+ 985	+ 942	+ 1325	+ 1275
4, 18.	+ 667	+ 883	+ 1325	+ 1093
2, 7.	+ 667	+ 883	+ 1255	+ 1093
3, 17.	+ 765	+ 883	+ 1325	+ 1093
6, 10.	+ 985	+ 740	+ 938	+ 1080
8.	+ 765	+ 733	+ 938	+ 993
9.	+ 667	+ 733	+ 938	+ 993
11.	+ 1340	+ 373	+ 938	+ 1154
12.	+ 1000	+ 740	+ 938	+ 1080
16.	+ 667	+ 1056	+ 1810	+ 750
13.	+ 610	+ 733	+ 938	+ 993
14.	+ 1000	+ 740	+ 938	+ 1080

NOTA: Pueden apreciarse las divergencias considerables en las líneas subrayadas.

CONCLUSION:

Para el cálculo de placas armadas en ambos sentidos debe adoptarse el método aproximativo de Marcus, por estar de acuerdo con la teoría exacta y comprobado por ensayos, mientras que el método corrientemente usado da una repartición de las cargas que en muchos casos está muy lejos de la realidad.

Para el cálculo de las fuerzas que ejercen estas placas en las vigas pueden tomarse las cargas descompuestas q_x y q_y; de este modo ya se tomará en cuenta la continuidad de la placa.